This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

KSC 972

Digitized by Google

Digitized by Google

KSG972

HARVARD COLLEGE
48+112
LIBRARY

Digitized by Google

ROZPRAWY

i

SPRAWOZDANIA Z POSIEDZEŃ

WYDZIAŁU

MATEMATYCZNO-PRZYRODNICZEGO

Akademii Umiejętności.

Tom XIV.

(Z 12 tablicami litografowanemi.)

W KRAKOWIE.

NAKŁADEM AKADEMII.

W DRUKARNI UNIWERSYTETU JAGIELLOŃSKIEGO,

pod zarządem Anatola Maryjana Kosterkiewicza.

1886.

Digitized by Google

Digitized by Google

SPIS RZECZY.

I. Rozprawy.

Str.

1. Dr. Józef Rostafiński: Jana Welsa zapiska treści lekarskiéj, zarazem najdawniejszy przyczynek do flory Krakowa. Z rękopisu XV wieku 1
2. Dr. Ludwik Birkenmajer. O kształcie i grawitacyi sferoidu ziemskiego 44
3. Kazimierz Obrębowicz, inżynijer: O wytrzymałości prętów na wyboczenie (Tab. I i II) 69
4. Maryjan Raciborski: Roślinne pasorzyty karpi. (Tablica III) 149
5. Władysław Kulczyński: Potworek obojnakowy pająka *Erigone fusca* (Blackw.). (Tablica IV.) . . 169
6. Dr. Karol Olszewski: Oznaczenie gęstości skroplonego gazu bagiennego. (Tabl. V). 181
7. Tenże. Dodatek: O środkach oziębiających . . . 193
8. Tenże: Oznaczenie gęstości ciekłego tlenu i azotu . . 197
9. Dr. Rudolf Zuber: Skały krystaliczne z nad źródeł Czeremosza 200
10. Dr. A. Jaworowski: O częściach pyszczkowych liszek komarów (*Corethra plumicornis*, *Chironomus plumosus* i *Culex pipiens*). (Tab. VI i VII) 205
11. Dr. Ernest Bandrowski: Kilka słów o utlenieniu dwufenylaminu $(C_6 H_5)_2 NH$ za pomocą nadmanganianu potasowego w rozczynie alkalicznym 258
12. M. Raciborski: *De generis Galii formis, quae in Polonia inventae sunt* 263

Digitized by Google

Str.

13. Dr. Władysław Szajnocha: Tymczasowa wiadomość o kilku gatunkach ryb kopalnych z *Monte Bolca* pod Weroną, znajdujących się w gabinecie geologicznym Uniwersytetu Jagiellońskiego 273
14. Dr. Ignacy Szyszyłowicz: Stanowisko rodziny *Tremandraceae* w systemie naturalnym 277
15. Dr. Karol Olszewski: Porównanie termometrów gazowych w niskich temperaturach 283
16. Dr. Alojzy Alth: Przyczynek do geologii wschodnich Karpat. Część I. (Tablica VIII, IX, X, XI i XII) 289
17. Dr. Kazimierz Olearski: O sile odpornéj stawianéj przejściu elektryczności przez mieszaniny gazów pod niskiemi ciśnieniami 349

II. Sprawozdania z posiedzeń Wydziału matematyczno-przyrodniczego.

a) Posiedzenia zwyczajne.

1. Dnia 20 Czerwca 1885 r. I
(Przedstawienie rozprawy Dra R. Zubera: „*Skały krystaliczne z nad źródeł Czeremosza.*“ I. — Przedstawienie rozprawy p. Br. Błockiego: „*Jaka była właściwa przyczyna nastania i ustania epoki lodowéj*“. I. — Przedstawienie pracy Dra Zajączkowskiego: „*Teoryja ogólna równań różniczkowych linijowych i jednorodnych z jedną zmienną niezależną*“. I. — Przedstawienie i treść pracy Prof. J. Frankego: „*O wyrównaniu chyżości biegu nieustannego machin parowych.*“ I. — Sprawozdanie z rozprawy p. Maryjana Raciborskiego: „*Roślinne pasorzyty karpi.*“ II.)
2. Dnia 20 Lipca 1885 r. IV
(Zawiadomienie o postępie wydawnictw Wydziału. IV.— Przedłożenie rozprawy Dra Bandrowskiego: „*Kilka słów o utlenieniu dwufenylaminu za pomocą nadmanganianu potasowego w rozczynie alkalicznym.*“ V. — Przedłożenie pracy pp. K. Gąsiorowskiego i A. F. Wayssa: „*Przeprowadzenie aromatycznych aminów w chloro- i bromo-węglowodory.*“ V. — Przedłoże-

Digitized by Google

Str.

nie i treść rozprawy Dra Olearskiego: „*O oporze stawianym przejściu elektryczności przez mieszaniny gazów pod niskiemi ciśnieniami.*“ V.)

3. Dnia 20 Października 1885 r. VIII
(Zawiadomienie o postępie wydawnictw Wydziału. VIII. — Przedstawienie daru Dra Grzegorzka t. j. odbitki tegoż rozprawy: „*Beitrag zur Dipteren-Fauna Galiziens*“. VIII. — Przedstawienie dwóch rozpraw Dra B. Lachowicza: a) „*O działaniu chlorków rodni kwasowych na sole nieorganiczne*“. b) „*O składnikach moczu w przypadku chyluryi*“. VIII. — Przedstawienie i treść rozprawy Prof. Dra Altha: „*Przyczynek do geologii wschodnich Karpat*“. Część I. VIII. — Przedstawienie i treść rozprawy Dra Zubera: „*Skały wybuchowe w okolicy Krzeszowic.*“ X. — Sprawozdanie z pracy Dra Olszewskiego: „*Oznaczenie gęstości ciekłego tlenu i azotu*“ XII.)

4. Dnia 20 Listopada 1885 r. XII
(Zawiadomienie o postępie wydawnictw Wydziału. XII. — Wykład treści pracy Prof. Dra Olszewskiego: „*Porównanie termometrów gazowych w niskich temperaturach*“. XIII. — Tymczasowa wiadomość o kilku gatunkach ryb kopalnych z Monte Bolca podana przez Dra Szajnochę. XIII. — Przedstawienie i treść rozprawy Dra Altha: „*Przyczynek do geologii wschodnich Karpat.*“ Część II. XIII.)

5. Dnia 21 Grudnia 1885 r. XIV
(Zawiadomienie o postępie wydawnictw Wydziału. XIV. — List Prof. Niewodniczańskiego podający wiadomość o zjawisku gwiazd spadających dostrzeżoném w Hołomyśli d. 27 Listopada 1885 r. XV. — Wyjaśnienie bliższe tego zjawiska przez Prof. Karlińskiego. XVI. — Treść listu p. Uhlworma, oddanego do sprawozdania Drowi Rostafińskiemu. XVI. — Przedstawienie i treść rozprawy p. A. J. Stodółkiewicza: „*Przyczynek do nauki o całkowaniu równań różniczkowych linijowych rzędu drugiego*“. XVI. — Sprawozdanie z pracy Dra K. Olszewskiego: „*Zestalenie fosforku wodu i fluorku wodu, jakotéż oznaczenie ich punktów marznięcia.*“ XVII. — Odczytanie listu złożonego dnia 14 Grudnia 1885 roku do aktów Wydziału przez Dra A. Jaworowskiego o te-

Digitized by Google

Str.

goż dostrzeżeniach zrobionych na *Mesostomum personatum*. XVIII.)

b) Posiedzenia administracyjne.

1. Dnia 20 Czerwca 1885 r. II
(Uchwała Wydziału co do pracy Dra Zajączkowskiego, przedstawionéj na posiedzeniu zwyczajném d. 20 Czerwca 1885 r. III. — Odesłanie do Komitetu wydawniczego rozpraw pp. Dra Zubera, Prof. Frankego i p. Raciborskiego, przedstawionych na posiedzeniu zwyczajném d. 20 Czerwca 1885 r. III. — Oddanie do sprawozdania Członkom Wydziału rozprawy pana Błockiego, przedstawionéj na wspomnioném posiedzeniu. III. — Odczytanie prośby do Wydziału wniesionéj przez Komisyję akademicką do badań literatury i oświaty w Polsce o podwyższenie dotacyi i wniosek Prezesa Dra Majera co do sposobu załatwienia téj sprawy. III. — Odroczenie uchwały Wydziału co do odpowiedzi na wspomnioną właśnie prośbę. IV.)
2. Dnia 20 Lipca 1885 r. VI
(Odesłanie rozprawy Dra Bandrowskiego, przedstawionéj na poprzedzającém zwyczajném posiedzeniu, do Komitetu redakcyjnego, rozpraw zaś na tém posiedzeniu przedstawionych pp. Gąsiorowskiego i A. F. Wayssa, tudzież Dra Olearskiego do sprawozdania Członkom Wydziału. VI. — Odczytanie prośby do Wydziału wniesionéj przez Komisyję akademicką do badań literatury i oświaty w Polsce o podwyższenie dotacyi i uchwała Wydziału zapadła co do odpowiedzi na wspomnioną prośbę. VI i VII.)
3. Dnia 20 Października 1885 r. XII
(Uchwała Wydziału co do pracy p. Bronisława Błockiego przedstawionéj na posiedzeniu d. 20 Czerwca 1885 r. XII. — Odesłanie do Komitetu redakcyjnego pracy pp. Gąsiorowskiego i Wayssa, rozprawy Dra Olearskiego, przedstawionych dnia 20 Lipca 1885 roku, tudzież rozpraw Dra Lachowicza. Dra Altha, Dra Zubera i Dra Olszewskiego, przedstawionych dnia 20 Października 1885 r. XII.)
4. Dnia 21 Grudnia 1885 r. XX
(Odesłanie do Komitetu redakcyjnego rozpraw panów A. J. Stodółkiewicza i Dra Olszewskiego, przedsta-

Digitized by Google

Str.

wionych dnia 21 Grudnia 1885 r. XX. — Uchwały Wydziału co do listów Dra Jaworowskiego i Prof. Niewodniczańskiego, odczytanych na posiedzeniu zwyczajném dnia 21 Grudnia 1885 r. XX. — Odczytanie i przyjęcie protokołu z posiedzenia administracyjnego dnia 20 Października 1885 r. XX. — Odesłanie do Komitetu redakcyjnego prac Prof. Dra Olszewskiego, Prof. Dra Szajnochy i Prof. Dra Altha, przedstawionych na posiedzeniu zwyczajném dnia 20 Listopada 1885 r. XX.)

Digitized by Google

Digitized by Google

I.

ROZPRAWY.

Digitized by Google

Digitized by Google

JANA WELSA
zapiska treści lekarskiéj,

zarazem najdawniejszy przyczynek do flory Krakowa.

Z rękopisu XV wieku wydał i objaśnił

Dr. Józef Rostafiński.

Rzecz czytana na posiedzeniu Wydziału matem. przyrod. w dniu 20 Stycznia 1885 r.

Zbiérając materyjały do historyi hodowli roślin w Polsce, zwróciłem naturalnie szczególniejszą uwagę na zapiski rękopiśmienne nazw roślinnych, zwłaszcza z XV. wieku. O ile się to odnosi do rękopisów będących własnością biblijoteki Jagiellońskiéj, rzecz jest zupełnie ułatwioną, dzięki znakomicie sporządzonemu Katalogowi pana Dr. Wisłockiego [1]), który nietylko przy opisie odpowiednich rękopisów zaznaczył gdzie są urywki językowe, czy takież glosy, ale nawet zestawiał w spisie [2]) liczby wszystkich tych ksiąg, w których znajdują się podobne zapiski. Znalazłem téż w nich plon obfity. Prócz licznych jednak nazw, spotkałem na piérwszéj karcie rękopismu, liczby 777, zatytułowanego: *„Antidotarium simplicium, cum Pandectis, multum conveniens“* a będącego niegdyś własnością *„Magistri Iohannis Walsz“*

[1]) *Catologus codicum manuscriptorum Bibliothecae Univ. Jagell. Cracoviensis. Cracoviae* 1877—1881.

[2]) l. c. p. LV.

Digitized by Google

jak brzmi nadpis na okładce, zapiskę podaną już przez Dr. Wisłockiego [1]), która ze względu na treść pod niejednym względem jest ciekawa i ma być właśnie przedmiotem niniejszéj rozprawy.

Spisana w dwu kolumnach na piérwszéj stronie, brzmi jak następuje:

Radices colligende in Mayo Luna existente in signo terteo, cum bonis aspectibus.

Radices feria quinta et sexta ante Philipi millesimo, quadringentesimo nonagesimo.

1. Bess sambuca
2. Chebd ebula
3. Podroschnyk cicorea
4. Pleschyky platta monachi
5. Mieczykowie Accorus
6. Kurze zelye Tormentilla
7. Wyedrzenyecz pipinella
8. Glogowe korzenye
9. Przestemp in ortis brionia
10. Czarne zelye
11. Maruna in ortis maiorana
12. Paprothka polipodium
13. yelyenya gembka
14. wezynyecz dragunthea
15. dzyengyl Angelica
16. Bugwycza bethonica
17. Bapka plantago
18. Czarny kostywal consolida nigra
19. zlothoglowff asfodilla
20. Copithnyk Azarus
21. Lubsczek Levistica
22. Opych Apium

[1]) l. c. p. 230.

Digitized by Google

23. Schlass — malva
24. Rzepyk — Agrimonia
25. Lopyan barda v. Lappacium
26. Kobily Sczaw — Lappacium acutum
27. Sczaw — Acedula
28. Polny czosnek — Scordeon
29. Wolowy yezyk — Buglossa
30. Oman — enula
31. wlosky kopr — fenicula
32. kossacziecz — Iris
* meu olesznyk (dopisane z boku)
33. Mykolayky — Iringos
34. Lily
35. pyencz parczicza — i. e. pentafilon
36. gnyastka ptasche alias polny pasternaczek
37. pasternak ogrodny
38. Sczodky i. e. virga pastoris
39. Pokrzywy Wyelkie
40. Koslek — i. e. fui. i. e. valeriana
41. Sosnka — ezula
42. Obrasky — ciclamen
43. Piwonia — peonia
44. Tarhun — piretrum
45. Piotrusky
46. Marzana — matricaria
47. yayka stoyaczek — satirion
48. bosza ranczka
49. thesznyk — filipendula
50. lomykamien
51. dzewyana -- tapsus barbatus
52. czemyerzicza — eleborus albus
53. horzequiath — eleborus niger
54. paprocz — filix
55. hermodactili

Digitized by Google

56. Grzybine nenufar
57. Szwynnak — peucedanum nigrum
58. Radices rose campestris
59. Verbena cum folys.

Kartka pisana jest z pewném zacięciem, które sprawia że pismo jest charakterystyczném a ponieważ podobném jest do ręki, którą na okładce napisano: „*Liber Magistri Johannis Welsz*“ przeto nasuwało się samo przez się przypuszczenie, że może było pisane ręką właściciela książki.

O tym Janie posiadamy pewne wiadomości. Naprzód nieoszacowany Ludwik Gąsiorowski [1]) opierając się na wzmiankach Bandtkiego i Pruszcza podał [2]): że Jan Wels z Poznania doktór nauk wyzwolonych i filozofii, był nauczycielem synów króla Kazimierza i przez wiele lat profesorem Akademii krakowskiéj. Przypuszcza za Bandtkiem że był lekarzem, opierając się na tém, że darował biblijotece Akademii Jagiellońskiéj wiele dzieł treści lekarskiéj, między innemi ów sławny rękopis pargaminowy *Libri Magni* Pawła z Pragi Zidka. Wreszcie, iż umarł 1498. Pan Dr. Oettinger w Rysie dawnych dziejów Wydziału lekarskiego Uniwersytetu Jagiellońskiego [3]) uzupełnił lub sprostował te wiadomości [4]). Zalicza go „do znakomitszych mistrzów Uniwersytetu“. Odkrywa że w latach 1458 i 1462 otrzymał stopnie filozoficzne za dziekanatu Jędrzeja Grzymały i Mikołaja z Łęki a że później został licencyjatem medycyny. Sławi go wreszcie za to że: „piérwszy u nas pomyślał o usunięciu szkodliwego zwyczaju chowania umarłych śród miasta po kościołach lub w bliskości tychże“ [5]).

[1]) Patrz: Zbiór wiadomości do historyi sztuki lekarskiéj w Polsce. Tom I—IV. Poznań 1839.
[2]) l. c. v. 1. p. 91 et seq.
[3]) Patrz: Rozprawy i Sprawozdania z posiedzeń Wydziału filologicznego Akademii Umiejętności. Tom VI. Kraków 1878.
[4]) l. c. n. 88.
[5]) l. c. p. 277.

Digitized by Google

Na tym kończą się nasze wiadomości o tym uczonym XV wieku. Nie mamy żadnéj podstawy do twierdzenia że w krakowskiéj Akademii kiedykolwiek wykładał, jak mi to pan Dr. WISŁOCKI, wydawca *Libri diligentiarum* oświadczył. Może do życia jego znalazłaby się niejedna wzmianka we współczesnych księgach sądowych czy miejskich. Nie wchodziło to jednak w zakres niniejszéj pracy. Już to że WELS był lekarzem, niewątpliwie oczytanym i na epokę znamienitym było dla mnie wystarczającą wskazówką że mógł być autorem owéj zapiski.

Biblijoteka posiada jeszcze pięć innych rękopisów, na których ręką WELSA znajdują się skréślone zdania a z porównania ich wszystkich z pismem, o które nam chodzi, wypadło, według wszelkiego prawdopodobieństwa, o ile to możliwe, przy tak mało charakterystycznych pismach XV w. — że i te zostały przez JANA z POZNANIA nakréślone.

Przechodząc do treści zapiski, piérwsze jéj zdanie: „*Radices colligende in Mayo Luna existente in signo terreo, cum bonis aspectibus*“, dwu nas rzeczy naucza. Raz, że wówczas, jak jeszcze i w XVI wieku, w zbiéraniu ziół czy ich części na użytek lekarski zwracano uwagę na astrologiczne stosunki; powtóre, że zbiérano korzenie w Maju. Pora to nieco spóźniona, bo już w téj chwili rostowanie roślin jest prawie powszechne a tém samém i substancyje mające własności lecznicze a będące materyjałami zapasowémi, zaczynają w skutek wzrostu rozpuszczać się. Ale ponieważ chodzi o rośliny zbiérane na polach, trzeba było rzeczywiście czekać pory, jak zaczną wypuszczać listki, żeby módz je poznać i odróżnić.

Następne zdanie: „*Radices feria quinta et sexta ante Philippi .....*“ daje datę, która wymaga bliższego oznaczenia. Filipów w Maju jest trzech 1, 12 i 26, które to dnie wypadają w r. 1490, piérwszy w Sobotę, dwunasty i dwudziesty szósty oba we Środy. Czwartek i piątek przed Filipem wy-

Digitized by Google

pada więc w piérwszym razie bezpośrednio, w dwu innych oddzielony aż cztérema dniami. Prawdopodobieństwo pada za Filipem Apostołem, któregoto św. obchodzi się 1 Maja. Przemawia za tém daléj i to, że w kalendarzu ówczesnym dyjecezyi Krakowskiéj przedewszystkiém jest on znanym, obok drugiego z 26 Maja a ponieważ, co najważniejsza, chodziło przecież o rychłe zebranie korzeni, zanim rośliny nie zaczną zbyt rostować, przeto oznaczamy datę na 29 i 30 Kwietnia 1490 r. Nic przeciw temu nie przemawia piérwsze zdanie, bo *„colligende in Majo“* to nie *collectae.*

Tak oznaczywszy datę, przejdziemy do kolejnego oznaczenia roślin według dzisiejszego podwójnego mianowania. Będę się zawsze trzymał przy tém takiego porządku: że naprzód postaram się oznaczyć o jaką roślinę chodzi a powtóre zkąd powstała nazwa polska, którą Jan Wels zapisał, ponieważ nieraz opiera się na tém stwierdzenie tożsamości gatunku a powtóre rzuca to zarazem światło na znajomość zielniczą współczesnéj epoki. Wreszcie pozwalają przytoczone tu nazwy polskie, bardzo ciekawe, stwierdzić jak w kolei wieków to samo miano bywa przenoszone z jednéj rośliny na drugą. Pod tym ostatnim względem jestto jedno z najciekawszych źródeł jakie mi dotąd wpadły w ręce.

1. Bez. Sambucus nigra L.

Bez jest krzewem krajowym dziś jeszcze w okolicach Krakowa pospolitym. Nazwa bzu jest powszechnie słowiańską.

2. Hebd. Sambucus Ebelus L.

Hebd jest byliną (zielem trwałém) krajowém, dziś w okolicach Krakowa dość pospolitą. Nazwa *Hebd* (inaczéj ale źle *Chebd*) należy do nazw zachodnio słowiańskich. Lud

Digitized by Google

u nas nazywa tę roślinę *Baźnikiem*[1]) czy daje mu także nazwę *hebdu* dotąd nie wiem, prócz Podhalan u których jest używana[2]). Ważną wskazówką jéj obczyzny, są łużyckie nazwy dla téj byliny, które brzmią: *psyčí bóz, smjertne sele.* Nazwa mojém zdaniem przyszła do nas z Czech a pochodzi od łacińskiego *ebulus, ebulum* z czego oczywiście i francuskie *hièble* powstało.

3. Podrożnik. Cichorium Intybus L.

Podrożnik jest byliną wszędzie u nas pospolitą. Nazwy słowiańskie ma bardzo różne. *Podrożnik* nie jest naszą ludową nazwą i powstał pod wpływem jednéj z nazw niemieckich w *„Horti Sanitatis“* powszechnéj: *Wegwart.*

4. Pleszyki. Taraxacum officinale Webb.

Pleszyki są byliną wszędzie u nas pospolitą. Nazwy słowiańskie ma bardzo różne. Wśród średniowiecznych łacińskich synonimów spotykamy jednę tu przytoczoną: *„platta monachi“*, powstałą w skutek tego, że owoce téj rośliny opatrzone puchem, tworzą na dnie kwiatostanu kulę; jak je wiatr rozwieje, pozostaje na osadce nagie dno kwiatostanu, wyglądające jak tonsura, zwana w staropolszczyźnie pleszem. Ztąd i pleszyki.

5. Mieczykowie. Gladiolus imbricatus L.

Gdy chodzi o nazwy *mieczyk, mieczykowie,* w rękopiśmiennych źródłach, bez opisu niezmiernie trudno powiedzieć

[1]) Gustawicz B. Podania i nazwy ludowe w dziedzinie przyrody. Część druga. Zbiór wiadomości do Antropologii krajowéj. Tom VI. Kraków 1882 p. 299.

[2]) Gustawicz l. c. ib.

Digitized by Google

na pewno o jaką roślinę chodzi. Średniowieczni bowiem autorowie Simpliciów zestawiają w synonimach łacińskich: *Acorus*, *Gladiolus* i *Xiphion* [1]) które się w rzeczywistości odnoszą do zupełnie różnych roślin, w dodatku znanych przeważnie tylko greckiemu światu. Tym razem ponieważ z całego użycia synonimów, znać że Wels jest bardzo biegły w nauce, przeto odnoszę nazwę Mieczykowie do Gladiolus. Pisze o nim Marcin Urzędów [2]) dosłownie: „rośnie pospolicie na łąkach i na mokrych polach, *u* Krakowa na łąkach pod świętym Salwatorem pełno“ [3]). Nazwa tłumaczona z *Gladiolus*.

6. Kurze ziele. Tormentilla erecta L.

Kurze ziele jest byliną krajową bardzo pospolitą. Jedną z licznych nazw polskich ludowych jest *drzewianka* i ta jest staropolską bo w łużyckim języku brzmi podobnie: *drjewjanka*. Nazwa kurze ziele mogła być utworzoną w średnich wiekach pod wpływem staroniemieckiego *Huneswort*, *Honeswurz*. W każdym razie przeszła i do języka ludowego, na Ruś i do Rosyi [4]).

7. Wiedrzeniec. Pimpinella saxifraga L.

Jest byliną wszędzie u nas pospolitą, noszącą dziś u ludu [5]) nazwę także książkową: *biedrzeńca* ale we wszystkich źródłach np. tu u Partusa [6]) lub w innym rękopisie bi-

[1]) Np. *Benedictus Partus* p. 94, 95 i 96. Porównaj ks. Kanonika Polkowskiego: Katalog rękopisów.
[2]) Herbarz polski. Kraków 1595.
[3]) l. c. cp. 81 p. 158.
[4]) Porównaj: Annenkow. Botaniczeskij słowar. Sanktpeterburg 1878 p. 271.
[5]) Gustawicz l. c. 278.
[6]) l. c. p. 351.

Digitized by Google

blijoteki Jagiellońskiéj [3]) spotykam formę *wiedrzeniec*. Ponieważ roślina jest bardzo niepozorna przeto z góry powątpiewać należy żeby miała staropolską oryginalną nazwę. Niewątpliwie też tak polskie *wiedrzeniec* i *biedrzeniec* jak rusińskie *bedrynieć* i czeskie *bedrnik* pochodzą od staro niemieckiego *Bibernel* co już wprost do klasycznéj łacińskiéj nazwy *Pimpinella* prowadzi. Już p. Dr. KARŁOWICZ [1]) w ten sam sposób, dawniéj, nazwę tę objaśnia [2]).

8. Głogowe korzenie. Crataegus oxyacantha L.

Głogiem w pospolitym języku nazywa się owoc róży dzikiéj *Rosa canina*. W XV wieku roślina ta nosiła też nazwę *głogu* [3]), ale w ogóle nazwa to ogólniejsza i odnosi się do kłójących krzewin, ciernistych czy kolczastych. W tym razie nie możemy jéj odnieść do *Rosa canina*, bo pod liczbą 58. mamy najwyraźniéj zapisane: „*Radices rose campestris*". Ponieważ zaś dziś lud odnosi nazwę *głogu* [4]) do *Crataegus oxyacantha* L. przeto tak ją wykładam nie mając żadnego innego punktu wyjścia, bo nie mogłem nigdzie znaleźć wzmianki, żeby używano korzeni jakiegokolwiek kolczastego krzewu na użytek lekarski w średniowieczu.

9. Przestęp. Bryonia alba L.

Pospolita w okolicach Krakowa. Nazwa polska ale nie najdawniejsza wiąże się z zabobonnemi wyobrażeniami, o których tu niewłaściwém byłoby się rozpisywać.

---

[1]) Rękopisu liczba 778 (katalogu WISŁOCKIEGO) na str. 269: wyedrzenecz.

[2]) J. KARŁOWICZ. Słoworód ludowy patrz: Dwutygodnik naukowy poświęcony Archeologii, Historyi i Lingwistyce, pod redakcyją T. ZIEMIĘCKIEGO. T. I. Kraków 1878.

[3]) l. c. p. 474.

[4]) porównaj rękopis PARTUSA l. c. p. 125 i 126.

[5]) GUSTAWICZ l. c. p. 247.

Digitized by Google

10. Czarne ziele. Pulsatilla vulgaris Mill.

Już BERDAU [1]) w okolicach Krakowa nie znajdował go [2]), chociaż na początku tego wieku znajdowali go BESSER i DEMBOSZ [3]). Nazwa odnosi się do ciemnéj barwy całéj rośliny i jest dziś jeszcze ludową [4]).

11. Maruna. Origanum Majorana L.

Origanum Majorana L. nie znajduje się nigdzie w Europie w dzikim stanie; zdaje się pochodzić z Egiptu, w ogóle z północnéj Afryki. Roślina znana jednak w starożytnym świecie i nader ceniona [5]). Jedną z nazw klasycznych podaną przez PLINIUSA [6]) jest *amaracum* z czego przez kolejne tak pospolite w średnich wiekach, nieraz najdziwaczniejsze przekręcania powstała średniowieczna nazwa: *majorana*. Ztąd rozliczne staroniemieckie [7]) między niemi i *merone*. Z tego zaś oczywiście polskie *maruna*. W obec tego, to co pisze M. URZĘDÓW o pochodzeniu téj nazwy: „a nazwano ją Maruną od matki albo macice, bo macicom bardzo pomaga“ [8]), jest sobie tylko gadaniną nieuzasadnioną. Rzecz charakterystyczna, że ten autor już nazwę tę przenosi na zupełnie inną roślinę bo *Pyrethrum Parthenium*, którą lud nasz dziś jeszcze *marunką* lub *maronką* mianuje [9]). Tę ostatnią nazwę prze-

[1]) Rocznik c. k. Tow. Nauk. Krakowskiego z r. 1859 T. 26
[2]) l. c, p. 266.
[3]) Ibidem.
[4]) GUSTAWICZ l. c. p. 223.
[5]) Porównaj np.: *Theophrasti Historia plantarum* 6, 7, 8. *Dioscorides de materia medica* 1. 58 oraz 3, 41 i PLINIUSA XXI. 33. 1.; 35. 1.; 93. 1.
[6]) l. c. XXI. 33. 1.
[7]) porównaj: *Die deutschen Volksnamen der Pflanzen von* PRITZEL *und* JESSEN. *Hannover* 1882. p. 256.
[8]) l. c. p. 233. p. 205,
[9]) GUSTAWICZ l. c. p. 297.

Digitized by Google

noszą też niekiedy na zwykły *rumianek* [1]). Autor zapiski zaznacza, że roślina jest ogrodową.

12. Paprotka. Polypodium vulgare L.

Ten rodzaj paproci jest w całym kraju pospolity. Nazwa sama się tłomaczy w obec małych rozmiarów rośliny.

13. Jelenia gębka. Elaphomyces granulatus Fr.

Grzyb ten należący do piestrzaków (*Tuberaceae*) nie należy w całéj Europie do roślin rzadkich. Nazwa jest tłómaczoną ze średniowiecznéj łacińskiéj: *boletus cervinus*.

14. Wężyniec. Polygonum Bictorta L.

Podana przy polskiém mianie łacińska nazwa *Dragantheа* jest zlatynizowaną grecką DIOSKORIDESA [2]) δραχοντία, która oznacza pospolitą dziś jeszcze [3]) w Grecyi roślinę: *Dracunculus polyphyllus*. Tourn. Średniowieczni autorowie Simpliciów zwłaszcza w Niemczech, gdzie roślina wcale nie rośnie, wczytując się w jéj opis mniéj lub więcéj przeinaczony przez średniowiecznych autorów i niedokładny a szukając jéj we własnym kraju mogli ją odnaleźć tylko w *Polygonum Bistorta L.* Korzeń (naturalnie w rzeczywistości w obu razach kłącz) wielki i niejadalny, kwiatostan czerwony na pręcie i liście szczawiowate — λαπαθοειδὴς [4]) jak się DIOSKORIDES wyraża dosłownie, wszystko to za takim wykładem przemawiało.

---

[1]) Ibidem p. 272.
[2]) *De materia medica* 2. 195.
[3]) FRAAS *Synopsis plantarum florae classicae. München* 1845 p. 272.
[4]) l. c. ib.

Digitized by Google

Pod wpływem współczesnéj, w aptekach używanéj nazwy: *Serpentin* powstał polski *wężyniec*. Bylina ta jest wszędzie w kraju pospolita na mokradłach.

15. Dzięgiel. Archangelica officinalis Hoffm. vel Angelica sylvestris L.

Przez nazwę: *Angelica* rozumiano w średnich wiekach roślinę, która dziś nosi miano *Archangelica officinalis Hoffm.* musiano ją podnieść do archanielskiéj godności, bo przez niewiadomość zastępowano ją często inną, dziś nazywaną *Angelica sylvestris*, a którą dobrzy znawcy zielnictwa w średniowieczu *fistulam pastoris* nazywali. Piérwsza jest rośliną górską w naszych Tatrach rosnącą i *litworem* [1]) mianowaną przez górali, ale hodowaną w klasztorach odwiecznie, szczególniéj u Kartuzów i ztąd po ogrodach rozpowszechnioną. Druga jest rośliną równie wszędzie w kraju pospolitą. Ponieważ Wels zdaje się być dobrym znawcą roślin i należycie uczonym, trzeba przypuszczać w obec położonéj przy dzięglu — angelica, że mu chodziło o Archangelica. W skutek powszechnéj uprawy klasztornéj i domowéj, to ziele było piérwszorzędnym antydotem na czary, roślina mogła być koło domostw na wpół zdziczałą. Dembosz znajdował ją jeszcze w okolicach Krakowa, Berdau jéj nie znajdował [2]). Nazwa *dzięglu* powstała ze średniowiecznego *angelica*.

16. Bukwica. Betonica officinalis L.

Jest ziele wszędzie w kraju pospolite po lasach, łąkach i miedzach. Nazwa zapewne ze względu na podobieństwo postaci liści do liści bukowych. Synonim łaciński średnio-

[1]) Gustawicz l. c. p. 224.
[2]) l. c. p. 373.

Digitized by Google

wieczny nie pozostawia żadnéj wątpliwości, któraby inaczéj istniała, bo białą bukwicą nazywano *Primulam veris L.*, mającą dość liczne ale bardzo różne od *betonica* synonimy średniowieczne.

17. Babka. Plantago major L.

Roślina wszędzie pospolita, tak dziś powszechnie nazywana u nas i na Rusi.

18. Czarny kosztywał. Symphytum officinale L.

Nomenklatura średnich wieków miała poniekąd rodzaje i gatunki roślin, tylko że jéj rodzaje obejmowały rośliny różnych, w dzisiejszém pojmowaniu rodów, ale podobne w lekarskich skutkach. Takim jednym rodzajem była *Consolida*, w którym rodzaju odróżniano, już to *Consolida aurea* (*Solidago Virgaurea L.*) *C. rubea* (*Tormentilla*), *C. nigra* (*Symphythum*) ze względu na barwę kwiatów, kłęczów i korzeni, jużto *C. media* (*Ajuga* lub *Symphytum*), *C. minor* (*Prunella*), *C. minima* (*Bellis*) i t. d.

Consolida nigra jak już wspomniałem oznaczała *Symphytum officinale.* Nazwa Welsa: *czarny kosztywał* powtarza się i w innych rękopisach XV wieku a okazuje, że prócz czarnego znano, przynajmniéj niegdyś, inne lub przynajmniéj inny kosztywał.

W objaśnieniu téj nazwy daleko wstecz sięgnąć wypada.

W Hindostanie rośnie roślina, którą nazywamy dziś *Aplotaxis auriculata* DC. Jéj korzeń aromatyczny znany w sanskrycie jako: „*Kushtha*“ lub „*Koshtum*“ [1]) był sław-

[1]) Flückiger F. A. *Pharmakognosie des Pflanzenreiches 2. Auf. Berlin* 1882 p. 444.

Digitized by Google

nym od najdawniejszéj starożytności i już za czasów Pliniusa dostawał się do Romy pod nazwą *costus* [1]). I w średnich wiekach dochodził na północ Europy [2]). Tak wiemy, że Archidiakon Rzymski Theophilacus posyła to *costum* z innemi wonnościami i korzeniami w darze świętemu Bonifacemu [3]). Swoją drogą byłato rzadkość i osobliwość niezmierna na północy, którą północ starała się zastąpić innemi wonnémi korzeniami. Takim zastępcą były przedewszystkiém korzenie z *Inula Helenium* a następnie z *Tanacetum Balsamita* L. rośliny, która téż ze Wschodu, chociaż nie tak odległego, do europejskich ogrodów przybyła. Między średniowiecznemi jéj nazwami znajduje się téż jedna, tj. *Costus*, zachowana w średniowiecznéj mowie aptekarskiéj. Ztąd nazwa staroniemiecka: *Kostwurz*, z któréj powstał polski *kosztywał* lub jak lud mówi dziś jeszcze *kosztyfuł* [4]). Szymon z Łowicza [5]) ma także: *Consolida major* — *kosztywał* (dla *Tanacetum*) i *Consolida minor* — *żywokost* (dla *Symphytum*). U Syreńskiego [6]) mamy kosztywał albo żywokost (dla *Symphytum*) tu zaś roślina oznaczona jest jak wszystkie jedną nazwą.

Żywokost jest wszędzie u nas pospolitą rośliną.

19. Złotogłów. Lilium Martagon L.

Ἀσφόδελος Hesioda, Theophrasta i Dioskoridesa [7]) *Asphodelus* Pliniusa [8]) teraz *Asphodelus ramosus* L. jest jedną

---

[1]) Plinius ed. c. XII. 25.
[2]) Heyd W. *Geschichte des Levantehandels im Mittelalter Stuttgart* 1879. 2 B. p. 580.
[3]) Jaffé *Bib. rer. Germanic.* III. (1866) p. 218.
[4]) Gustawicz l. c. p. 296 n. 182.
[5]) Aemilius Macer *de Herbarum virtutibus. Cracovia ex off. Ungleriana.*
[6]) Syreński. Zielnik. Kraków 1613 p. 257.
[7]) Dioscorides *de mat. med.* 2. 199.
[8]) Plinius ed. cit. XXI. 68 i XXII. 32.

Digitized by Google

z najpospolitszych dziś jeszcze roślin Grecyi. Wspaniała ta roślina ma głąbik blisko na metr wysoki, kwiaty gęste, gwiazdkowate, białe z prążką różową.

Na północy szukano dlań zastępcy i znaleziono w roślinie o kwiatach rózowych podobnież na głąbiku stojących, w *Lilium Martagon L.* Cebula téj rośliny ma łuski złocisto-żółte, ztąd Niemcy przezwali ją: *Goldwurz*, nasi zielnikarze: *złotogłów*. W okolicach Krakowa jestto roślina w zaroślach wszędzie dość pospolita.

20. Kopytnik. Asarum europaeum L.

Kopytnik wszędzie po lasach i gajach pospolity wziął nazwę, która jest ludową [1]) od podobieństwa postaci liści do śladów kopyta.

21. Lubszczek. Levisticum officinale Koch.

Roślina wątpliwego indygenatu w Europie, ale już w starożytności znana pod nazwą *Ligusticum* [2]) i pod tą samą przeszła do średnich wieków, w których wielką odgrywała rolę. To téż uprawiono ją powszechnie i do dziś dnia zna ją lud dobrze, nazywając: *lubczyk, lubszczek, lubszczyk* [3]) Wszystkie te nazwy poszły od łacińskiéj, zapewne przez pośrednictwo staroniemieckiéj *Lobisteck*, jak to wykazał już dawniéj L. Malinowski [4]).

---

[1]) Gustawicz l. c. 228.
[2]) Plinius ed. cit. XIX. 50.
[3]) Gustawicz l. c. p. 268.
[4]) Patrz: *Beiträge zur vergleichenden Sprachforschung auf dem Gebiete der arischen, celtischen und slavischen Sprachen. Berlin 1874 Bnd. VI.*

Digitized by Google

22. Opich. Apium graveolens L.

Dzikie selery rosną u nas wszędzie hodowane. Byłato roślina już w starożytności znana [1]); średniowiecze używało jéj za lek, pod nazwą: *Apium*, zkąd staroniemieckie *Eppich* i polskie *Opich* powstały.

23. Ślaz. Malva neglecta Wallr., rotundifolia L. et silvestris L.

Ślaz jest starosłowiańską i ogólnie słowiańską nazwą dla rodzaju roślin, których gatunki niekiedy szczegółowo odróżniano. W medycynie średniowiecznéj używano powyżéj wypisanych bez różnicy, są one pospolite w całym naszym kraju.

24. Rzepik. Agrimonia Eupatoria L.

Roślina bardzo znana i ceniona w średniowiecznych traktatach leczniczych. Kieliszek jéj kwiatu tworzą zadzierzyste szczeciny, rozwijające się po przekwitnięciu i otaczające owoc. W staropolszczyźnie musiała istnieć słowiańska nazwa *repij-kolec* i ztąd poszły nazwy nie tylko dla rzepiku ale i dla innych roślin mających owoce podobnie kolczaste, jak: *rzep'* (Lappa), *świni rzep'* (*Xanthium Strumarium*), które wszystkie z rzepą nic wspólnego nie mają w pochodzeniu.

25. Łopian. Lappa officinalis All. minor Dc. et tomentosa Lam.

Wszystkie gatunki łopianów są pospolite a nieodróżniano ich w leczniczym celu. Nazwa polska nie jest pocho-

[1]) Plinius ed. cit. XIX. 37. 2.

Digitized by Google

dzenia łacińskiego. Starosławiańskie *lepen* (*folium*) zachowało się jeszcze w łużyckim, gdzie *łopieno* znaczy liść. Ztąd nasze nazwy roślin o wielkich okazałych liściach, jak: *łopian* (*Lappe*), *łopuch* (*Raphanistrum*), *lepieżnik* (*Petasites*) i t. d.

26. Kobyli szczaw. Rumex obtusifolia L. et aff.

Wszystkie łopianowate szczawie i pod względem botanicznym nie łatwe do odróżnienia, obejmowano pod jedną nazwą kobylego szczawiu. Są to rośliny bardzo pospolite w kraju.

27. Szczaw. Rumex Acetosa L.

Szczaw jest rośliną wszędzie u nas pospolitą, nazwa swojska.

28. Polny czosnek. Allium oleraceum et aff.

Nazwa σκόροδον THEOPHRASTA i DIOSCORIDESA[1]) odnosi się do prawego czosnku: *Allium sativum L.*, rośliny, znajdującéj się u nas tylko w stanie hodowli. Nazwa „polny“ w tym razie wyraźnie wskazuje na roślinę dziko rosnącą. W okolicach Krakowa *Allium oleraceum L.* i *A. vineale L.* oraz *A. fallax Schult.* są wszystkie dość pospolite[2]) i mogły być zarówno użyte.

Czosnek wyraz zdrobniały pochodzący od nieużywanego już dziś *czos* co znaczyło tyle co *karcz*, *pęd*, ztąd *podczos* w znaczeniu liści, jużto świeżych (np. z kapusty) jużto nawet opadłych i stanowiących tak zwaną inaczéj podściółkę leśną (u ludu; Rzepiennik w okolicach Gorlic).

[1]) DIOSC. mat. med. 2. 182.
[2]) BERDAU l. c. 558 et seq.

Digitized by Google

29. Wołowy język. Anchusa officinalis L.

DIOSCORIDESA βούγλωσσον [1]), PLINIUSA *buglossos, bovum linguae similis* [2]) są nazwy odnoszące się do *Anchusa italica Retz.* rośliny nieznajdującéj się w naszym kraju, musiano więc ją zastępować inną. Jaką ona była, objaśnia nas SZYMON Z ŁOWICZA, który mówi [3]): „*Medici nostri loco Buglosse, capiunt herbam que nostro idiomate vocatur Miodunki*". Jestto więc oczywiście *Anchusa officinalis L.* wszędzie u nas pospolita. Nazwa tu podana niewątpliwie przetłómaczona.

30. Oman. Inula Helenium L.

Wspaniała ta roślina spotyka się dziś prawie w całéj Europie prócz północnéj oraz środkowéj Skandynawii i Rossyi; na Wschód idzie daleko, sięgając z jednéj strony południowéj Syberyi, z drugiéj północnego Hindostanu. Częsta to roślina ogrodowa, nawet w północnéj Ameryce i Japonii. Ale pan NYMAN [4]) podawszy jéj stanowisko europejskie, taką słuszną robi uwagę: „*Colitur saepe in hortis, impr. rusticorum, unde aufugit et subspontan. evadit*" [5]). Nie mam przekonania, żeby to była roślina piérwotnie europejska, nietylko dla środkowéj i północnéj ale i dla południowéj Europy, uważam ją tylko za przyswojoną, chociaż przyswojoną może już i przed tysiącami lat.

Była znaną w starożytności jako ἑλένιον, Helenium

---

[1]) Diosc. 4. 126.
[2]) Plin. ed. cit. XXV. 40.
[3]) l. c. pod *Buglossa.*
[4]) C. F. NYMAN. *Conspectus florae Europeae. Oerebro* 1878—1882.
[5]) l. c. p. 391.

Digitized by Google

w świecie greckim [1]) i rzymskim [2]). Obok *Inuli* podaje VEGETIUS inną nazwę [3]) mówiąc: „*Radicem herbae, cui nomen est inula, quem Campanam plerique appellant*“ [4]). Z tych elementów powstają nazwy: francuska *Aunée* i angielska *the ellecampane* oraz średniowieczne łacińskie *Enula* oraz *Campana*. Ale obok tych w Niemczech i prawie w całym świecie germańskim, rozpowszechnioną jest w rozmaitych odcieniach, nazwa *Alant*, któréj piérwszy ślad znajdujemy w początkach VII wieku u świętego Izydora [5]), biskupa Sewilli, który pisze; „*Inula quam Alam rustici vocant*“. PERGER [6]) nie rozstrzyga stanowczo czy to przezwisko pochodzi od Helenion i zapuszcza się w rozmaite inne dociekania [7]). Dla świata słowiańskiego istnieją dwie nazwy: jedną jest *Dziewięćsił* z rozmaitemi formami, używaną dziś w postaci *Dziewiosił* przez lud na Litwie [8]) ale późną, z XVI wieku jak wiem na pewno i *Oman* piérwotny.

Właśnie ta okoliczność iż roślina tak ważną odgrywająca rolę w medycynie średniowiecznéj, zastępująca starożytne *Costum* [9]), ma u nas i w świecie słowiańskim w ogóle

---

[1]) Porównaj jednakże to co mówi pod tym względem FRAAS l. c. p. 211 i 178. Utrzymuje on że do DIOSCORIDESA pod nazwą ἑλένιον tak Hipokrates jak THEOPHRAST pojmowali *Thymus incanus Sibh.* i że dopiéro DIOSCORIDES przenosi to miano na *Inulą Helenium*.

[2]) I w tym razie nie ma pewności czy Helenion np. PLINIUSA (XXII. 91) nie jest raczéj także ów Thymus w nocie 1. wspomniany.

[3]) *Vegetii Renati Artis veterinariae sive Mulomedicinae Libri IV.*

[4]) l. c. III. 70.

[5]) Wspomniane u MEYERA *Geschichte der Botanik* II p. 394.

[6]) A. R. v. PERGER *Studien ueber die deutschen Namen der in Deutschland heimischen Pflanzen. Wien 1858.*

[7]) l. c. p. 84 et 85.

[8]) Księdza B. S. JUNDZIŁŁA. Opisanie roślin w prowincyi W. X. Litewskiego. Wilno 1791 p. 414.

[9]) patrz powyżéj pod 18. Kosztywał czarny.

Digitized by Google

odrębną, do dziś dnia jeszcze ludową [1]) nazwę jest dla mnie niezbitym dowodem, że była u nas znana i hodowana w przedchrześcijańskich czasach. Co do nazwy jéj mogę podać tylko następne przypuszczenie. W synonimach średniowiecznych błąkają się dla roślin jadowitych, z rodziny Solanaceae nazwy takie jak: *ipomanes* [2]) *manicon* [3]) *emmanes* [3]), które oczywiście wszystkie pochodzą od owego sławnego w starożytności *hippomanes*. Z greckiego świata, za Bizantyńskich np. czasów mogła przejść nazwa do Słowian zamieszkujących półwysep Bałkański dla jakiejś rośliny z téj saméj rodziny Solanaceów a zatém jadowitéj i tu być przeniesioną na *Inula Helenium* i z tą się rozejść W pomyśle tym utwierdza mnie szczególniejszego rodzaju zapiska, znajdująca się u SYREŃSKIEGO [4]) a tak brzmiąca:

„Myśliwcy i łowcy sokiem *omanowym* strzały namazują, miasto jadu do bicia zwierza. Ale to tylko w Charwackiéj ziemi jest prawda a nie indziéj“ [5]).

Zapiska ta najoczywiściéj dowodzi że jeszcze w XVI wieku dawano w Chorwacyi nazwę *omanu* roślinie innéj jak Helenium, bo jadowitéj, co właśnie do wspomnianego greckiego źródła dobrze się skłania.

Dziś nazwę *omanu* dają narody słowiańskie różnym roślinom, np. Małorusini odnoszą ją niekiedy do *Verbascum Lychnitis L.*, Wielkorosyjanie do *Lysymachia vulgaris L.*, Serbowie (*crni oman*) do *Teleckia cordifolia DC.* ale to są oczywiście późniejsze przeniesienia, które nic do wytłómaczenia źródla przyczynić się nie mogą.

---

[1]) GUSTAWICZ l. c. p. 266.
[2]) PARTUS l. c. fol. 342.
[3]) ib. fol. 305.
[4]) B. LANGKAVEL. *Botanik der spaeteren Griechen vom dritten bis dreizehnten Jahrhundert. Berlin* 1866 p. 52.
[5]) SYREŃSKI l. c. Ks. I. 16.
[6]) ib. l. c. p. 60.

Digitized by Google

31. Włoski kopr. Foeniculum capillaceum Gil.

Wyniosła ta roślina z rodziny baldaszkowych rośnie dziś w południowéj Europie, w Azyi od południa Kaspii i Kaukazu aż do Abisynii i na całém wybrzeżu północném Afryki aż do Marokko. Zdaje mi się że jest Asyryjskiego pochodzenia, w Europie i Afryce tylko przyswojona. Przyswaja się bowiem łatwo jak to wiemy historycznie o południowéj Anglii a w Hindostanie ma w *Foeniculum Panmorium DC.* tak bliskie pokrewieństwo, że ten ostatni gatunek tylko za odmianę włoskiego kopru uważać można. U nas dziś prawie nie hodowana roślina, ale niegdyś powszechnie uprawiana, mogła spotykać się wówczas i w stanie na pół zdziczałym. Nazwana z podobieństwa użytku nasion z kopru.

32. Kosaciec. Iris germanica L.

Dla rodzaju *Iris*, który i u nas dziko rośnie w dwu gatunkach: *Iris pseudoacorus L.* i *I. sibirica L.* utworzyli nasi średniowieczni zielnikarze nazwę *kosaciec* bardzo trafną ze względu na podobieństwo okrążających liści tych roślin do kosy. Synonim średniowieczny: Iris podany przy polskiéj nazwie na pewno nas ostrzega, że nie może być mowy o żadnym z tych dwu dzikich gatunków które w terminologii ówczesnéj noszą nazwę *spatula fetida* dla zaznaczenia, że nie chodzi o roślinę wonną, *fijołkowego korzenia.* Ten ostatni czerpał świat średniowieczny z trzech gatunków, tj.: z *Iris germanica L.* o kwiatach słabo woniejących, oraz z *Iris pallida Lam.* i z *I. florentina L.* o kwiatach silnie pachnących. Wszystkie trzy znajdują się tylko w Europie południowéj a nazwa gatunkowa Linnégo dla piérwszego z nich wprowadza w błąd, bo roślina nie znajduje się w dzikim stanie w Niemczech. Słabo wonny korzeń z *Iris germanica* nazywali śre-

Digitized by Google

dniowieczni pisarze *Iris* dla odróżnienia od silnie wonieją-cego a pochodzącego z dwu innych, które mianowali *Ireos*. Że tak było i u nas, świadkiem najstarsze nasze źródło drukowane, SZYMON z ŁOWICZA [1]), które zapisuje: *Iris — Kosaciecz* i zaraz potém *Ireos — fiołkowy korzeń*. Roślina więc, którą wspomina tu WELS, może być tylko *Iris germanica L.* Rośnie ona na wybrzeżach Śródziemnego morza aż do Maroko, także i w północnym Hindostanie. Dostała się do Niemiec i do nas zapewne z początkiem hodowli klasztornych.

po 32. * Oleśnik. Athamantha Libanotis L.

Oleśnik — Meum. Pod nazwą Μῆον ἀθαμάντικον opisał DIOSKORIDES [2]) roślinę, którą poznał w północnéj Italii [3]), którą Rzymianie nazywali: *meum* [4]) a które dziś nosi nazwę *Meum athamanticum Jacq.* Jestto roślina górska, właściwa zachodniéj i środkowéj Europie, i znajdująca się jeszcze w Karpatach, gdzie ma wschodnią granicę.

Średniowieczni autorowie Simpliciów znali ją pod właściwą nazwą i jako cenny lek polecali jéj korzeń i nasiona. Roślina ta znajduje w Galicyi (w Karpatach) swą wschodnią granicę a już w okolicach Krakowa wcale się nie spotyka. Pozostaje zatém rzeczą do zbadania co autor przez tę nazwę rozumiał. Udając się do najwymowniejszego źródła — do zielnika SZYMONA SYREŃSKIEGO [5]) znajdujemy tam [6]) pod tą samą polską nazwą: *Oleśnik*, z właściwémi synonimami ła-

---

[1]) AEMILIUS MACER l. c. sub J.
[2]) 1. 3.
[3]) FRÄAS C. *Synopsis plantarum florae classicae. München* 1845 p. 141 n. 10.
[4]) PLINIUS *(ed. Littré)* l. XX. c. XCIV. V. 2. p. 38.
[5]) Kraków 1613.
[6]) Ks. piérwsza. Roz. III. p. 23.

Digitized by Google

cińskiémi i niemieckiémi, wyobrażenie rośliny, które także prawdziwemu *Meum* odpowiada. Ale po bardzo pobieżnym opisie, podano co do miejsca w którém się roślina spotyka następującą uwagę: „Roście nietylko w Hiszpaniéj i w Macedoniéj jako DIOSKORIDES pisze, ale w tych krainach naszych na górach i Pagórkach słońcu otworzystych, znajduje się obficie". SYREŃSKI tak stanowczo zawsze wyróżnia Karpaty, że owo wyrażenie „na górach i Pagórkach" nieoznacza u niego nic innego tylko wyniosłości krakowskiego płaskowzgórza. Oczywistą jest dla mnie rzeczą że pojmował pod nazwą *Oleśnik*, tak jak nasz autor, nie *Meum athamanticum* ale jakąś inną roślinę. Zdaje mi się nawet, że napewno mogę powiedzieć jaką. Jestto według mnie *Athamantha Libanotis L.*, która właśnie we florze krakowskiéj zajmuje także otworzyste, pagórkowate i słoneczne miejsca np. koło Mnikowa, Dubia i Tyńca. Zdaje się za tém przemawiać przedewszystkiém i ta jeszcze okoliczność, że téj ostatniéj rośliny SYREŃSKI nie opisuje, chociaż wylicza całe mnóstwo innych baldaszkowych. Takiego zdania był może i p. BERDAU skoro we florze krakowskiéj [1]) nazwę *Oleśnika* dla rodzaju *Libanotis* przyswaja [2]). Pewności pod tym względem nie ma, skoro we florze krakowskiéj rodzaj *Meum* nie istnieje. Co do nazwy polskiéj, źródło jéj takie. *Peucedanum palustre Mnch.* roślina pospolita w środkowéj, północnéj i wschodniéj Europie, uchodziła w średnich wiekach za lekarską. Używano jéj korzenia, który, jak mówi CZERWIAKOWSKI [3]), nieprzytaczając jak zwykle żadnego źródła na poparcie swego twierdzenia: „u słowiańskich zaś ludów długo zastępował miejsce imbieru" [4]). Roślina ta z natury rzeczy nieznana starożytnym

[1]) Rocznik c. k. Towarzystwa Naukowego Krakowskiego z r. 1859. T. 26. p. 213.
[2]) l. c. p. 371.
[3]) Botanika szczególna. Część czwarta. Kraków 1859.
[4]) l. c. p. 2164.

Digitized by Google

ziołopisarzom, jako nierosnąca w południowéj Europie ani Małéj Azyi opisaną jest dobrze przez SYREŃSKIEGO [1]), który nazywa ją: *Olszeniec, olszownik, olszenik* [2]) a pod „Miejscem" mówi: „Pospolicie to ziele rośćie na mokradłach między Olszyną, dlaczego też *Oleszn.kiem* i *Olszownikiem* od nas rzeczony jest od Olszéj między któréj korzeniem rad rośćie" [3]). Jestto zupełną prawdą, że *Peucedanum palustre* rosnąc po łąkach wilgotnych i bagnistych, po nad stawami i rowami spotyka się i w olszowych mokradłach, ale myli się SYREŃSKI w wywodzie z tego ostatniego względu jéj nazwy. Co do *Olszownika* to nazwa ta mogła oczywiście powstać pod wpływem tematu Olsza co innego z Olszeńcem i Olesznikiem. Piérwszy mógłby jeszcze z Olszyną być zestawiony ale powinienby brzmieć wówczas: *Olszyniec*, za to *Olszenik* oczywiście ma inny i obcy źródłosłów. Znajdujemy go natychmiast dowiadując się że staroniemieckie nazwy téj rośliny brzmią w podobny sposób jak: *Alsenach, Alsnack, Elsenich, Olsnich, Olsing* i t. d. [4]). Z tego szeregu, z jakiego np. *Olsnich*, powstał *Olszenik* a ztąd pod wpływem tematu Olsza i więcéj do niéj zbliżone: *Olszeniec* i *Olszownik*. Wprawdzie MARCIN SIENNIK [5]) z całą naiwnością pisze: „*Oleśnik swojski, Oelsenich* Niemcy zowią z polskiego, bo go Polacy od olszy przezwali, około któréj najradziéj rośćie" [6]), ale nie może ulegać żadnéj wątpliwości, że proces był odwrotny. Argumenta językowe tu podane są zbyt jasne i przekonywające, przybywa do nich także z téj saméj grupy jeszcze nowy a odrębny w tém, że roślina, o któréj mowa, w języ-

---

[1]) l. c. Ks. piérwsza I. rozdz. 54 p. 151.
[2] i [3]) l, c. ib.
[4]) Porównaj: *Die deutschen Volksnamen der Pflanzen von* PRITZEL *und* JESSEN. *Hannover 1882* p. 270 pod *Peucedanum palustre.*
[5]) Herbarz. Kraków 1568.
[6]) l. c. Wykład et 203.

Digitized by Google

kach słowiańskich ma odmienne ludowe nazwy [1]) a gdyby tych nie stało, znalazłyby się inne powody. Nie należy bowiem zapominać, że umiejętność lecznicza średniowieczna z Italii przechodzi do zachodniéj, potém środkowéj Europy i zwykłą cywilizacyjną drogą daléj na Wschód do nas. Przekonałem się też w skutek źródłowych badań rękopiśmiennych, że *Vocabularia* simpliciów przychodzą do nas bez wyjątków z Niemiec a z niemi idą i nazwy.

Rzecz jednak rozwiązaną nie jest, jeżeli nazwa niemiecka także nierodzima nie da się do jakiejś innéj odnieść. Autorowie nazw roślinnych niemieckich, zmarły PRITZEL i p. JESSEN, którzy zazwyczaj mniéj lub więcéj szczęśliwie tłómaczą zestawione przez siebie nazwy, tym razem, gdy idzie o *Peucedanum palustre* najzupełniéj nas zawodzą, bo nie kuszą się nawet o jakiekolwiek wyjaśnienie zagadki. Zdaje mi się, że je podać mogę. U THEOPHRASTA znajdujemy bowiem nazwę Ὁλόσχοινος którą p. FRAAS do *Scirpus Holoschoenus L.* odnosi [2]). Ponieważ chodzi tu o roślinę w wodzie rosnącą przeto mógł któryś z autorow simpliciów szukając *Peucedanum* między roślinami znanemi starożytnym, natrafić na tę i z powodu tylko, że obie na błotach rosną, uważać je za też same i z greckiéj téj nazwy stworzyć niemiecką jakąś piérwszą, z któréj cały ich szereg w kolei wieków powstał.

Przyjmując teraz za słuszne wszystko co się powyżéj powiedziało, zgadzając się, że polski *olszeniec* od greckiego ὁλόσχοινος pośrednio pochodzi, pozostaje nam zawsze jeszcze Oleśnik. Ale z tym już łatwa sprawa. Z przytoczonego powyżéj zdania SIENNIKA wynika, że zarówno: *Oleśnik* z niemieckim *Oelsenich* powstał pod wpływem tylko innego tematu, tj. *Oleś*. Takie pomięszanie znów nazw dla *Peucedanum* i *Athamanta respective Meum* jest łatwe do wytłóma-

[1]) Porównaj ANNENKOW: Botaniczeskij słowar'. Sanktpeterburg 1878 p. 246 pod *Peucedanum palustre*.

[2]) l. c. p. 295.

Digitized by Google

czenia. Znajdujemy rzeczywiście te rośliny i nazwy zestawione razem w jednym szeregu synonimów w daleko dawniejszém źródle od Siennika, bo w tak zwanym rękopisie Benedykta Parthusa [1]) z r. 1472. Znajdujemy tu *meum* łacińskie, niemieckie *berwurz* odnoszące się do *Meum* i *Alsnick* do *Peucedanum* a przytém polską nazwę *Oleśnik* [2]). Nazwę tę odnoszę tak tu jak w rozbiéranéj zapisce, oczywiście po tém co powiedziałem na czele, do *Libanotis*. W tym samym zaś źródle znajdującą się nazwę *Olszewnik* [3]) wykładam, co znów wypada z toku opowiadania, przez *Peucedanum*.

33. Mikołajki. Eryngium campestre L. et E. planum L.

Oba gatunki należą do roślin pospolitych w kraju. Z obu piérwszy był powszechniéj używany w medycynie średniowiecznéj. Co do nazwy *Mikołajek* to ta spotyka się we wszystkich najdawniejszych nawet zapiskach. Z Mikołajem, ani jego świętem, roślina nie ma i nie może mieć nic wspólnego a nazwa sama zapewne tak samo przeinaczona jak wiele innych nazw roślinnych mających miano imion własnych. Tak np. pochodzi *Karolek* od *Carum*, *Marjanek* od *Majorana*, *Józefek* od *Hisopus*. Ale z pomiędzy synonimów łacińskich średniowiecznych używanych dla *Eryngium* nie da się ani jeden zestawić z Mikołajkiem. Staro-średnio-niemiecka nazwa brzmi téż *Mortedistel*. To naprowadza na przypuszczenie, że nazwa jest przeniesiona z innéj rośliny. Rzeczywiście w XV wieku miano niekiedy mylnie *Sonchus oleraceus* za *Eryngium* jak tego dowodzi rycina w zielniku niemieckim z r. 1485, będącym własnością Akademii Umiejętności a zawiérającym liczne glosy polskie i niemieckie [4]). Dla tego *Son-*

[1]) Ks. kanonik Polkowski. Katalog rękopisów.
[2]) l. c. p. 217 i 218.
[3]) l. c. p. 511.

Digitized by Google

chus staroniemiecka nazwa brzmi: *Megedistel.* Ponieważ jednak roślina jest soczysta, mogła ta nazwa złożona brzmieć inaczej *Megeloje,* bo w staroniemieckiém *Lauch,* w znaczeniu soczystego ziela, występuje także w formach: *Loich, Loig, Loje.* Z tego zaś *Megeloje* mógł bardzo łatwo powstać *Mikołajek.* Jestto przypuszczenie prawdopodobne, chociaż takiéj nazwy niemieckiéj zapisanéj dotąd nie znalazłem.

34. Lilija. Lilium candidum L.

Ta przesławna roślina azyjatyckiego pochodzenia mogła się znajdować tylko jako hodowana w ogrodach.

35. Pięć parcica. Potentilla reptens L.

Roślina to pospolita. Nazwa w obec synonimu średniowiecznego sama się tłomaczy.

36. Gniazdka ptasze, polny pasternaczek. Daucus carota L.

Ptasze gniazdka czyli *dzika marchew* należy do najpospolitszych roślin w kraju. Nazwa jéj ze staroniemieckiego *Vogelnest* utworzona ze względu na baldachy kwiatostanu, które w chwili kwitnięcia płaskie, po przekwitnięciu krzywią i kurczą się „tak że we środku jako ptasze gniazdo mają“ według własnych słów Syreńskiego [1]). Nazwa polny pasternak objaśnioną zostaje zaraz poniżéj.

37. Pasternak ogrodny. Pastinaca sativa L. aut Daucus Carota.

Do połowy XVI wieku znano u nas z marchwi tylko staroświeckie mniéj uszlachetnione odmiany, które dziś zeszły

[1]) Syreński l. c. p. 1055.

Digitized by Google

na marchew pastewną. Były one białego lub blado żółtawego korzenia. Podobna barwa i słodycz zbliżały je znakomicie do korzeni uszlachetnionego pasternaku. To też ogólnie obejmowano je mianem pasternaku a gatunkowo wyróżniano tylko marchew. *Pasternak* w XV i XVI wieku znaczy tyle co słodki korzeń w ogóle. Można więc powątpiewać, czy i w tym razie chodzi o kucmerkę, marchew czy pasternak. Ten ostatni jest rośliną krajową równie jak marchew, ale obie nie zostały u nas uszlachetnione, lecz przyszły do nas ze starożytnéj Italii, jak zwykle piérwotne warzywa, przez zachód. Ztąd też noszą i obce nazwy. Plinijuszowa *pastinaca*[1]) w starośrednioniemieckim *Pasternacken* została u nas *Pasternakiem*. Ztąd przeniesiono nazwę (jak powyżéj) i na dziką marchew mianując ją polnym pasternakiem.

38. Szczotki. Dipsacus silvester Huds. et aff. seu D. fullonum L.

Szczotkami nazywano u nas, ze względu na użytek sukienniczy ich kwiatostanów, zarówno południowo europejskie *Dipsacus fullonum L.* jak i krajowe dziko rosnące gatunki. Piérwsze wyróżniono przymiotnikiem „ogrodne“ a ponieważ pod liczbą 37 mamy zapisany pasternak ogrodny, przeto możnaby przypuszczać, że tu chodziło o polne gatunki. W takim razie prawdopodobieństwo przemawia raczéj za najpodobniejszą do ogrodowych szczotek *D. silvester Huds.* dla tego także, że jest najpospolitszą, niż za rzadszemi dla flory Krakowa *D. laciniatus L.* i *D. pilosus L.*

---

[1]) Plinius *ed. cit.* XIX. 27; XXII. 37 i XXV. 52.

Digitized by Google

39. Pokrzywy wielkie. Urtica dioica L.

Chwast ten wielce pospolity jest nazwany w późniejszéj formie; piérwotna brzmiała *koprzywy* wielkie, tak jak w staroslawiańskim.

40. Kozłek. Valeriana officinalis L.

Roślina wszędzie u nas pospolita o korzeniu charakterystycznéj woni, zkąd poszła i nazwa rodzima i oryginalna.

41. Sosnka. Tithymalus cyparissias Scop.

Jedna z najpospolitszych bylin po piaszczystych, nieurodzajnych glebach z podobieństwa do sosny została tak przezwaną.

42. Obrazki. Arum maculatum L.

Owo zestawienie *Obrazki* i *Ciclamen* jest stanowczo błędne. Nazwy Κυκλάμινος używa już Hippokrates w znaczeniu rośliny, którą jest dziś *Cyclamen graecum Lk.* Ztąd średniowiecze odnosiło nazwę *ciclamen* jużto właściwie do *Cyclamen europaeum*, już niekiedy błędnie do *Lathyrus tuberosus L.* Nie mam wątpliwości że *Cyclamen* u nas hodowanym nie był, a o tém żeby Wels mógł mieć na myśli *Lathyrus* przy jego oczytaniu mowy być nie może. Pozostaje tylko właściwy wykład polskiéj nazwy przez *Arum maculatum L.* o którém Syreński mówi: „Obrazkami od naszych nazwane dla śliczności liścia, które tak pięknie użyłkowane są z przyrodzenia jako malowanie jakie abo kołtryny“ [1]). Ponieważ

[1]) Syreński l. c. p. 634.

Digitized by Google

i *Cyclamen* ma liście bialo żyłkowane, ztąd tłómaczy się dość naturalnie i zestawienie, zresztą jak powiedziano już wyżéj, niewłaściwe obu tych nazw.

Arum maculatum L. jest rośliną dziś jeszcze do flory Krakowskiéj należącą, chociaż jedną z rzadszych.

43. Piwonia. Paeonia officinalis Retz.

Właściwa południowéj Europie Παιωνια grecka, sławna i hodowana wszędzie w średniowieczu, otrzymała swą polską nazwę od spółczesnéj łacińskiéj *peonia, plionia*. U nas nie dziczeje, choć od wieków hodowana.

44. Tarhun. Anacyclus pyrethrum DC.

Tarchûn jest arabską nazwą dla *Artemisia Dracunculus*, zwanego u nas niegdyś *Toruń ziele* a teraz z francuskiego *estragonem*. Szymon Cordo zwany Januensis, lekarz Papieża Mikołaja IV, piszący pod koniec XIII wieku: *Clavis sanationis*, tłómacz arabskiego autora XI wieku Ibn Sarafjun ztąd zwykle młodszym Serapionem zwany, wyraził się pod Tarcon jak następuje: „*Tarcon inquit avic. qdam dixerunt q. pirretron est radix tarcon montani et cet. ego vidi et comedi herbam vocatam tarchon et dicebatur q. erat herba piretri*“ [1]). Mateusz Silvaticus, tak zwany Pandectarius, dla swego medycznego słownika: *Liber pandectarum medicinae*, żyjący w początku XIV w., wyjął z powyższego źródła tylko jedno zdanie: „*tarcon est herba piretri*“ i takim sposobem nazwa ta weszła do średniowiecznéj literatury medycznéj, drugi raz jako synonim dla *piretrum*, którym oznaczano *Anacyclus pyrethrum DC.* Roślina ta właściwa wyniosłościom

[1]) cytowane według Langkavela l. c. p. 73.

Digitized by Google

Marokka, południowym wybrzeżom Morza śródziemnego, Syryi i Arabii w wysokościach między 500—1100 metrów była w celach leczniczych i u nas hodowaną.

45. Piotruszki. Petroselinum sativum Moench.

Pietruszka jest rośliną znaną starożytnym Grekom pod nazwą Πετροσέλινον tylko jako roślina dzika, późno weszła do europejskiéj hodowli. W każdym razie uprawianą już była w VIII wieku. Jéj synonim łaciński jak to już wykazał pan KARŁOWICZ [1]) dał początek polskim jéj nazwom, forma tu jednak podana jest nową dla literatury. Nie dziczeje u nas.

46. Marzana. Pyrethrum Parthenium Sm.

Roślina ta dziś spotyka się prawie w całéj Europie, z wyjątkiem północnych jéj krańców, ale wszędzie stanowiska jéj są podejrzane i nawet na południu zdaje się być tylko zdziczałą [2]). Tylko w górach Rumelii została przez GRISEBACHA znaleziona w stanie niewątpliwie swojskim, jak również na Kaukazie. Mogła więc być właściwą już starożytnéj Grecyi. Zna ją téż DIOSKORIDES jako Παρθένιον [3]). Jego zdanie o niéj (*quod morbis mulierum uterinis medetur*) przeszło do świata rzymskiego. Ztąd sława jéj i nazwy średniowieczne: *matricaria*, *mater*, *marana*, z których i polskie miano poszło. Roślina przyszła do nas z Chrześcijaństwem i w XV w. mogła być już dobrze na wpół zdziczała tak jak i dziś. Lud nazywa ją: *maruna*, *marunka*, *maronka* [4]).

---

[1]) KARŁOWICZ l. c. p. 370.
[2]) ALPHONSE de CANDOLLE: *Géographie botanique raisonnée. Paris 1855 vol. 2.* p. 681.
[3]) DIOSCORIDES 3. 135.
[4]) GUSTAWICZ l. c. 297.

Digitized by Google

47. Jajka, Stojaczek. Orchides cum tuberibus obovatis i 48. Boża rączka. Orchides cum tuberibus digitatis.

Krajowe nasze a i w całéj Europie pospolite storczyki z podrodziny *Ophrydeae* odznaczają się szczególnym sposobem następstwa pędów podziemnych. Posiadają one duże bulwki, z których jedna pomarszczona, stara, zeszłoroczna, wydaje pęd kwiatonośny a druga młoda, jędrna, gładka wyda go w roku przyszłym. Te dwie bulwki, w przeważnéj części zgrubiały korzeń pędu przybyszowego, bywają jużto jajowate jak np. u *Orchis Morio L.*, *O. mascula* L., *O. militaris L.*, jużto dłoniasto rozdzielone na końcu, jak np. u *Orchis maculata L.*, *O. latifolia L.*, *Gymnadenia conopsea R-Br.* W świéżym stanie woń ich jest wstrętna, dopiéro przy zsychaniu się wydają słaby ale przyjemny zapach, przypominający podsychające siano a zatém *Cumarin.*

Ta szczególniejsza postać dwu bulwek jajowatych obok siebie stojących i jędrnego wychodzącego z ich nasady pędu, zwróciła na siebie już uwagę starożytnego greckiego świata, który daje mu przez analogiję nazwę ὄρχις [1]) lub σατύριον [2]). Te same nazwy znajdujemy u PLINIUSA, który tak mówi: „*Sed inter pauca mirabilis est orchis herba:..... gemina radice, testiculis simili, ita ut major, sive durior, ex aqua pota excitet libidinem: minor sive mollior, e lacte caprino inhibeat*“ [3]) i dalej: „*Concitatricem vim habet satyrion. Duo ejus genera:..... Superioris radix in lacte ovis colonicae data, nervos intendit: eadem ex aqua remittit*“ [4]). *O satyrion* jeszcze szczegółowiéj drugi raz, zwłaszcza o przesądzie jaki o nim mają Sarmaci [5]). Naturalnie, że te wiadomości i wy-

[1]) DIOSCORIDES 3. 131. (do *Orchis Morio L.*)
[2]) ib. 3. 133. (do *Aceras anthropophora Br.*)
[3]) PLINIUS *med. mat.* XXVI: 62. 1.
[4]) ib. XXVI. 62. 2.
[5]) ib. XXVI. 63. 1. 2.

Digitized by Google

wyobrażenia przeszły do średniowiecza a zachowały się jeszcze w XVIII w., którego jeden głośny autor tak o nich mówi: *Satyrium, Orchis, Knabenkraut, (weil dieses Krautes Wurzel sonderlich gut ist zum Kinderzeugen).... In Summa das Satyrium dienet den Geburstgliedern beyderley Geschlechtes, und befördert die Empfängniss* [1]). Medycy średniowieczni odróżniali storczyki o bulwkach jajowatych pod rozmaitemi nazwami, z których najpospolitszy *satirion*, od storczyków o bulwkach dłoniastych, którym dano nazwę *palma Christi*. Miana podane przez WELSA są tłómaczeniem nazw średniowiecznych, lud nasz bowiem daje storczykom, bez względu na postać ich bulwek, nazwę *Kukułki* [2]) tak jak w ogóle dziś, dość powszechnie, ludy Europejskie, nazywają od tego ptaka roślinę.

49. Tesznik. Spiraea filipendula L.

Bylina ta ma korzenie węzłowato zgrubiałe, co URZĘDOW tak naiwnie a trafnie opisuje: „Korzeń ma jeden, u którego wiszą czerwone korzonki, jakoby gałeczki, pięć albo sześć, albo więcéj wedle lat ziela“ [3]). To spostrzeżenie dało powód do średniowiecznéj nazwy *filipendula* dla rośliny, którą PLINIUS pod nazwą *Oenanthe* wspomina [4]). Ponieważ zaś owe gałki można porównywać z mieszkami a mieszek w średniowiecznéj łacinie, zapewne od niemieckiego *Tasche* zwano *teska* ztąd polska nazwa rośliny.

---

[1]) G. FRANK v. FRANKENAU. *Flora Francica aucta etc. Leipzig* 1753. p. 580 i 581.
[2]) GUSTAWICZ l. c. 275.
[3]) URZĘDÓW l. c. p. 145.
[4]) PLINIUS ed. cit. XXI. 95.

Digitized by Google

50. Łomikamień. Lithospermum officinale L.

Łomikamień jest tłómaczeniem niemieckiego *Steinbreche* i łacińskiego *saxifraga*. Przez te nazwy pojmowano kilkanaście roślin. Trzy z nich: *Pimpinella saxifraga L.*, *Polypodium vulgare L.* i *Spiraea filipendula* już były powyżéj wymienione, nie potrzeba się więc nad niemi zastanawiać. Pozostają więc: *Lithospermum officinale L.*, *Stellaria media L.*, *Herniaria glabra L.*, *Chrysosplenium*, *Asplenium trichomanes L.* i *Saxifraga granulata L.* a ponieważ chodzi tu o zebranie korzenia a prawie wszystkie te rośliny prócz jednego właśnie *Lithospermum* mają korzenie bardzo wątłe, przeto z dość znaczném prawdopodobieństwem możemy w ten sposób oznaczyć *Łomikamień*, który tu Wels wspomina.

51. Dziewiana. Verbascum phlomoides L. et aff.

Niewyróżniano w średniowieczu gatunków żółto kwitnących, obok więc tego najpospolitszego dla flory Krakowa gatunku można zaliczyć pod tę nazwę przynajmniéj dwa jeszcze inne dość pospolite, jak: *V. Thapsus L.* i *V. Lychnitis L.* Nazwa polska w téj formie zbliżona bardziéj do nazw innych narodów słowiańskich, może jedna z tych kilku, którą do jakiegoś piérwotnego kultu Słowian możnaby odnieść.

52. Czemierzyca. Veratrum album L. β. Lobelianum Bern.

Wyniosła ta roślina nierzadką jest w okolicach Krakowa. W owym czasie niewątpliwie była także hodowaną w ogrodach. Co do nazwy tu poprawnie podanéj a pozostającéj w związku ze słowiańskim *czemer* trucizna, ze względu na

Digitized by Google

trujące własności téj rośliny, to ta została już należycie wyjaśnioną przez pana KARŁOWICZA [1]).

53. Gorzekwiat. Adonis vernalis L.

Pod nazwą ἑλλέβορος μέλας wspominają wszyscy greccy ziołopisarze, jak THEOPHRASTOS, HIPPOCRATES i DIOSKORIDES [2]) gatunki dzisiejszego rodzaju *Helleborus*, zwłaszcza *H. officinalis Salisb.* i *H. niger L.* w przeciwstawieniu do ἑ. λευκὸς [3]), którą to nazwą oznaczali *Veratrum album.* Ztąd i średniowieczna sztuka lekarska odróżnia *eleborus niger* i *albus*, uważając za piérwszy dzisiejszy rodzaj *Helleborus* za drugi *Veratrum.* Ale o ile *Veratrum* rosło w Polsce i znaném było ludowi pewno przed przyjściem wybitnych wpływów kultury z chrześcijaństwem o tyle *Helleborus* był rośliną nie tylko u nas ale i w północnych Niemczech obcą, którą zastępowano inną. U nas z pewnością przez *Adonis vernalis L.* Mamy na to wymowny i jawny dowód w URZĘDOWIE, który opisawszy prawą czarną *czemierzycę* [4]) *(Helleborus niger)* tak mówi: „téj *Ciemierzyce* dosyć wszędy w Padwi w ogródkach, ba i na górach padewskich obfitość jest.“

„Ale aptekarze krakowscy się mylą na tym zielu, bo biorą ziele, *które ma listki jako Rumienek, albo Kopr włoski*: zowią *Gorzykwiat* niewiasty w Rusi: które ziele tak jest ciemierzyca, jako Rzepa jest Kapusta..... Drudzy téż powieda, że Czarne ziele jest Ciemierzyca czarna, ale się téż na tym mylą....“ [5]).

---

[1]) KARŁOWICZ l. c. p. 365.
[2]) DIOSKORIDES l. c. 4. 151.
[3]) id. 4. 150.
[4]) URZĘDÓW l. c. ks. I. rozdz. 146.
[5]) it. p. 128.

Digitized by Google

Według tego mogłoby więc rozchodzić się o *Adonis* i o *Pulsatilla,* ale ponieważ czarne ziele zapisał WELS już powyżéj, więc rzecz jasna o co tu chodzi. *Gorzykwiat* oczywiście dla świetnie na słońcu błyszczących złotożółtych kwiatów nazwany, znajduje się w okolicach Krakowa w dzikim stanie.

54. Paproć. Aspidium filix mas Sw.

Przez nazwę „*Filix*" pojmowano w średniowieczu tę właśnie paproć, która do dziś dnia ma lekarskie zastósowanie. Nazwa powszechnie słowiańska od *pero — penna, prati, pariti — volare.* Roślina jest pospolita koło Krakowa.

55. ..... Colchicum autumnale L.

Hermodactilus jest średniowieczna nazwa dla *Colchicum,* która we współczesnym języku polskim brzmi: *paluchy* [1]) ze względu zapewne na postać podziemnych bulw. Dziś w okolicach Krakowa prawie wytępiona, mogła być przy obfitszém nawodnieniu łąk okolicznych naówczas pospolitszą.

56. Grzybienie. Nymphaea alba L. et Nuphar luteum Sm.

Pod nazwą *nenuphar* obejmowano w wiekach średnich bez różnicy oba gatunki „lilij wodnych" jako je lud u nas nazywa. Co do nazwy, która w trzech rękopisach XV w. zapisaną jest: *gribyenie* [2]) *grzibyene* [3]) i tu *grzybine* i musiała

---

[1]) PARTUS l. c. fol. 458.
[2]) PARTUS l. c. fol. 347.
[3]) Rękop. bibl. Jagiell. l. 778.

Digitized by Google

zatém brzmieć *grzybienie*, to ta jest nam tylko właściwą. Nie wątpię, że chodzi w tym razie o porównanie z grzybem, ale nie podobieństwa postaci, bo ani kłącza, ani liście, ani kwiaty téj rośliny za takiém podobieństwem nie przemawiają. Sposób jednak powstawania grzybów, wychodzenie ich zarodni ponad powiérzchnię ziemi, ich „wykwitanie" jakby można powiedzieć, sprawiło, że w języku naszym wyraz grzyb oznacza także warstwę jednę, pochodzącą z drugiéj spodniéj a a różną od niéj, np. grzyb na knocie, kożuch na śmietanie kwaśnéj „jak grzyb". Otóż i w tym razie, roślina któréj liście i kwiaty pływają na powiérzchni wody, a która zresztą jest w wodzie pogrążona, mogła być uważana za taki wykwit czyli grzybienie wody. Tak jak zgrzybiały nie oznacza nic innego, tylko człowieka okrytego siwizną.

57. Świniak. Peucedanum palustre Mnch.?

Przez nazwę *peucedanum nigrum* pojmowano w XV w. niewątpliwie dzisiejsze *Peucedanum officinale L.* Ale roślina ta znajduje się w Europie po za granicami naszego kraju do którego wkracza na Podolu. Można więc twierdzić, że jeżeli chodziło o niego to mogłaby być mowa o roślinie hodowanéj w ogrodzie. Zdaje się jednak, że i to jest bardzo nieprawdopodobne, bo Syreński, który roślinę dobrze opisuje, tak o jéj „miejscu" mówi: „Rośćie pospolicie na wysokich górach, słońcu otworzystych: Rośćie i na wesołych łąkach: Rośćie i u nas na Podolu i w Pokuciu [1])". O hodowli więc ani słowa. Ponieważ zaś od wieku XV uprawa roślin tylko się zwiększała, więc jeśli niema jakiéj w hodowli XVI to niema jéj i w XV w. prawie pewnie. Szukając podobnego zastępcy z flory Krakowa znajduję go w pospolitéj rośli-

[1]) Syreński l. c. p. 185.

Digitized by Google

nie i pokrewnym gatunku *Peucedanum palustre Mnch.* Nazwa *Świniak* urobiona ze względu na liście o wcięciach lancetowatych i zaostrzonych niby szczeciny.

58. ..... Rosa canina L.
59. ..... Verbena officinalis L.

Obie rośliny pospolite w okolicach Krakowa.

Oznaczywszy tak rośliny zapiski i wyłożywszy pochodzenie ich nazw zestawię wynik naszych poszukiwań w porządku przyrodzonym, dla przedstawienia jakim przyczynkiem do flory Krakowa jest rozbierana zapiska XV wieku. Przed roślinami hodwanemi kładę dla ich wyróżnienia znak, † a cyfra po każdym nazwisku, w nawiasie umieszczone, odsyła do liczby, pod którą roślina w oryginalnéj zapisce została wymieniona i pod którą znajduje się jéj wykład przez nas podany.

Dicotyledoneae

Rodzina Ranunculaceae Juss.

Pulsatilla vulgaris Mill. (10) Czarne ziele.
Adonis vernalis L. (53) Gorzekwiat.
† Paeonia officinalis L. (43) Piwonia.

Rodzina Nymphaeaceae DC.

Nymphaea alba L.
Nuphar luteum Sm. } (56) Grzybienie.

Digitized by Google

Rodzina Malvaceae R. Br.

Malva silvestris L.
M. neglecta Wallr.
M. rotundifolia L. } (23) Ślaz.

Rodzina Rosaceae Juss.

Spiraea Filipendula L. (49) Tesznik.
Potentilla reptans L. (35) Pięć parciça.
Tormentilla erecta L. (6) Kurze ziele.
Agrimonia Eupatoria L. (24) Rzepik.
Rosa canina L. (58)
Crataegus Oxyacantha L. (8) Głóg.

Rodzina Cucurbitaceae Juss.

Bryonia alba L. (9) Przestęp.

Rodzina Umbelliferae Juss.

Eryngium campestre L.
E. planum L. } (33) Mikołajki.
† Apium graveolens L. (22) Opich.
† Petroselinum sativum Hoffm. (45) Piotruszki.
Pimpinella Saxifraga L. (7) Wiedrzeniec.
† Foeniculum capillaceum Gilib. (31) Włoski kopr.
Athamantha Libanotis L. (32 bis!) Oleśnik.
† Levisticum officinale Koch. (21) Lubszczek.
Angelica sylvestris L.
† Archangelica officinalis Hoff. } (15) Dzięgiel.
Peucedanum palustre Mnch. (54) Świniak.

Digitized by Google

† Pastinaca sativa L. (37) Pasternak ogrodny.
Daucus Carota L. (36) Ptasze gniazdka albo polny pasternaczek.

Rodzina Caprifoliaceae Juss.

Sambucus Ebulus L. (2) Hebd.
S. nigra L. (1) Bez.

Rodzina Valerianaceae DC.

Valeriana officinalis L. (40) Kozłek.

Rodzina Dipsaceae DC.

Dipsacus silvester Huds.
D. laciniatus L.
† D. Fullonum Mill.?
D. pilosus L.
} (38) Szczotki.

Rodzina Compositae Adans.

† Inula Helenium L. (30) Oman.
† Anacyclus pyrethrum DC. (44) Tarhun.
† Pyrethrum Parthenium Sm. (46) Marzana.
Lappa officinalis All.
L. tomentosa Lmck.
L. minor DC.
} (25) Łopian.
Cichorium Intybus L. (3) Podrożnik.
Taraxacum officinale Web. (4) Pleszyki.

Digitized by Google

Rodzina Borraginaceae Desv.

Anchusa officinalis L. (29) Wołowy język.
Symphytum officinale L. (18) Czarny kosztywał.
Lithospermum officinale L. (50) Łomikamień.

Rodzina Scrophulariaceae R. Br.

Verbascum Thapsus L.
V. phlomoides L.
V. Lychnitis L.
} (51) Dziewiana.

Rodzina Labiatae Juss.

† Origanum Majorana L. (11) Maruna.
Betonica officinalis L. (16) Bukwica.

Rodzina Verbenaceae Juss.

Verbena officinalis L. (59).

Rodzina Plantaginaceae Juss.

Plantago major L. (17) Babka.

Rodzina Polygonaceae Juss.

Rumex obtusifolius L.
R. crispus L.
R. Hydrolapathum L.
} (26) Kobyli szczaw.
R. Acetosa L. (27) Szczaw.
Polygonum Bistorta L. (14) Wężyniec.

Digitized by Google

Rodzina Aristclochiaceae Juss.

Asarum europaeum L. (20) Kopytnik.

Rodzina Euphorbiaceae Kl. et Gcke.

Tithymalus Cyparissias Scop. (41) Sosnka.

Rodzina Urticaceae Endl.

Urtica dioica L. (39) Pokrzywy wielkie.

Monocotyledoneae.

Rodzina Araceae Juss.

Arum maculatum L. (42) Obrazki.

Rodzina Orchidaceae Juss.

Orchis morio L.
O. mascula L.
O. militaris L. } (47) Jajka, Stojaczek.

O. maculata L.
O. latifolia L.
Gymnadenia conopsea R. Br. } (48) Boża rączka.

Rodzina Iridaceae Juss.

Gladiolus imbricatus L. (5) Mieczyk.
† Iris germanica L. (32) Kosaciec.

Rodzina Liliaceae DC.

Lilium Martagon L. (19) Złotogłów.
† L. candidum L. (34) Lilija.

Digitized by Google

Allium fallax Schult.
A. vineale L.
A. oleraceum L. } (28) Polny czosnek.

Rodzina Colchicaceae DC.

Colchicum autumnale L. (55).
Veratrum album v. Lobelianum Bern. (52) Czemierzyca.

Filices.

Aspidium Filix mas Sw. (54) Paproć.
Polypodium vulgare L. (12) Paprotka.

Fungi.

Elaphomyces granulatus Fr. (13) Jelenia gębka.

Digitized by Google

O kształcie i grawitacyi sferoidu ziemskiego,

NAPISAŁ

Dr. Ludwik Birkenmajer,
docent fizyki matematycznéj w Uniw. Jagiell.

WSTĘP.

Obecny stan naukowych zdobyczy w tym kierunku.

Wyznaczenie kształtu i wielkości ziemi jest wspaniałém zadaniem, zaprzątającém umysł człowieka od wieków dwudziestu. ERATOSTHENES wykonywając nieudolny pomiar części południka od Syeny do Aleksandryi rozpoczyna długi szereg znakomitych mężów i naukowych instytucyj, których imiona zawsze z czcią i wdzięcznością wspominane będą. Z pośród mnóstwa uczonych, którzy swe siły umysłowe i zasoby rozwiązywaniu tego zagadnienia poświęcili, niech wymienimy tylko niektórych: POSIDONIUS, PTOLOMEUSZ, AL MAIMON, FERNEL, SNELLIUS, MUSSCHENBROEK, NORWOOD, PICARD, HUYGHENS, NEWTON, lond. Royal Society, LAHIRE, CASSINI, Paryska Akademija Umiejęt., BOUGUER, MAUPERTUIS, CLAIRAUT, LEMONNIER, LACAILLE, BOSCOVICH, LEMAIRE, BEC-

Digitized by Google

CARIA, DELAMBRE, MECHAIN, BIOT i ARAGO, GAUSS, STRUVE, BESSEL i tylu innych. Ale kulminacyjnym punktem wszystkich tych usiłowań ludzkich było utworzenie międzynarodowego Towarzystwa dla geodezyjnego pomiaru Europy w r. 1860 za inicyatywą Excell. generała BAEYERA.

Nie można lepiéj zcharakteryzować całéj doniosłości przedsięwzięcia europejskiego pomiaru, jak przytaczając słowa piérwszorzędnego geodety Sir HENRY JAMESA F. R. S. powtórzone przez Sir W. THOMSONA jednego z koryfeuszów dzisiejszéj wiedzy:

„*It is, in fact a work which could not possible have been executed at any earlier period in the history of the world. The exact determination of the Figure and dimensions of the Earth has been one great aim of astronomers for upwards of two thousand years; and it is fortunate that we live in a time when men are so enlightened as to combine their labours to effect an object which is desired by all, and at the first moment when it was possible tho execute it*". (THOMSON *and* TAIT, *Treatise on Natural Philosophy Vol. I. part. 1. pag. 366).*

Nie jest moim zamiarem zapuszczać się w historyję przebiegu dawnych i nowszych pomiarów ziemi jakotéż w rozbiór wielkich prac dokonanych dotąd przez międzynarodowe Stowarzyszenie europejskiego pomiaru, tém bardziéj, że nie czuję się powołanym do tego. Niepodobno mi jednak pominąć niektórych epizodów z dziejów nauki, aby uprzytomnić krótko dzisiejszy stan wiadomości naszych o wielkości, a zwłaszcza o kształcie ziemi.

Po rok 1669 mogła być mowa tylko o rozmiarach ziemi, gdyż *a priori* przypuszczano, iż kształt jéj jest kulisty. W tym roku wykonał PICARD pomiar części południka od Malvoisine do Amiens, który następnie przez LAHIRRA został przedłużonym na północ do Dunkierki, a przez CASSINIEGO na południe do Perpignan. Z obliczeń ogłoszonych dopiéro

Digitized by Google

w r. 1718 przez ostatniego, okazało się, że jeden stopień południka na szérokości Paryża i Bourges mierzy 57098 toazów, a takiż stopień między Paryżem a Dunkierką, 56970 toazów. CASSINI wywnioskował ztąd, że ziemia ma kształt ellipsoidy wydłużonéj ku biegunom, i taki był piérwszy domysł o właściwym kształcie ziemi.

Przeciwko temu mniemaniu wystąpił stanowczo NEWTON, podnosząc poważne argumenta teoretyczne na dowód, że ziemia posiada kształt ellipsoidy obrotowéj na biegunach spłaszczonéj, wniosek do którego doszedł także Ch. HUYGHENS w swych poszukiwaniach teoretycznych. W przypuszczeniu piérwotnéj płynności i jednorodności ziemi, obliczył sławny autor Zasad Filozofii Natury spłaszczenie południka na $\frac{1}{230}$ równikowego promienia ziemi.

Spór jaki skutkiem tego powstał między zwolennikami zapatrywań CASSINIEGO z jednéj, a NEWTONA i HUYGHENSA z drugiéj strony okazał, iż stanowcze rozstrzygnięcie jego może nastąpić dopiéro po wykonaniu nowego pomiaru południka w dwóch znacznie różnych szérokościach geograficznych. Tak powstały dwie wyprawy naukowe w roku 1738 urządzone staraniem paryskiéj Akademii Umiejętności, jedna do Peruwii pod przewodnictwem BOUGUERA i CONDAMINEA, druga do Laponii z uczonymi MAUPERTUIS i CLAIRAUT na czele. Z prac tych okazało się, że jeden stopień południka pod równikiem mierzy 56753 toazów, takiż sam stopień dla 66°20′ szérokości geograficznéj północnéj 57437 toazów, skutkiem czego naukowy spór rozstrzygniętym został na korzyść zapatrywań NEWTONA i HUYGHENSA. Wielkość spłaszczenia sferoidu ziemskiego wyprowadzona z wszystkich trzech pomiarów, znaleziono równą $\frac{1}{324}$ równikowego promienia ziemi, a chociaż liczba ta nie mogła mieć — stósownie do środ-

Digitized by Google

ków pomiaru jakiémi wówczas rozporządzano — pretensyi do ścisłości ilościowéj, to jednak powiedzieć można, że jakościowo kwestyja kształtu ziemi została stanowczo załatwioną.

Długo niewytłumaczone spostrzeżenie astronoma RICHERA w Cayennie (r. 1672) i jeszcze wcześniejsze takie spostrzeżenie E. HALLEYA, że wahadło sekundowe w bliskości równika odbywa wahnienia leniwiéj niż w wyższych szérokościach geograficznych, okazało się teraz nieuniknioném następstwem sferoidalnego kształtu ziemi. Pozorna siła ciężkości ziemi, od któréj zależy czas trwania jednego wahnienia, zmniejsza się więc idąc od bieguna ku równikowi a to z dwóch przyczyn: większego oddalenia równika od środka ziemi i zwiększonéj siły odśrodkowéj, któréj działanie jest przeciwném, rzeczywistéj sile ciężkości. Szczupłość dat experymentalnych z jednéj strony, a niewykształcenie analizy matematycznéj z drugiéj strony były powodem, dla którego prawo owego zmniejszania się ciężkości od bieguna ku równikowi nie dało się wynaleźć, ale sam fakt zmniejszania się nie ulegał daléj już żadnéj wątpliwości.

W r. 1743 ogłosił ALEXIS CLAIRAUT swe rozgłośne dzieło p. t. *Théorie de la Figure de la Terre*, które stanowi erę w dziejach tego przedmiotu, tak pod względem nowości i wielkiéj doniosłości rezultatów, jakotéż pod względem bardzo oryginalnéj metody po raz piérwszy użytéj w badaniach tego rodzaju. Trzy najważniejsze wyniki badań CLAIRAUTA są:

1. Ziemia jest ciałem niejednorodném, którego zewnętrzne warstwy „poziomu“ są również spłaszczonemi. Spłaszczenie warstw wzrasta, idąc od środka ku zewnętrznéj powiérzchni.

2. Przyrost siły ciężkości od równika ku biegunom, jest proporcyjonalnym do kwadratu wstawy szérokości geograficznéj.

Digitized by Google

3. Jeżeli ciężkość na równiku weźmiemy za jednostkę, to całkowity przyrost ciężkości od równika do bieguna, powiększony spłaszczeniem ziemi, jest równym $\frac{5}{2}$ stosunku siły odśrodkowéj na równiku do ciężkości tamże. Związek matematyczny tą równością wyrażony nosi powszechnie nazwę prawa CLAIRAUTA.

Ważne te odkrycia stały się źródłem nowych poszukiwań astronomów, geodetów i fizyków. Z jednéj strony pozyskała nauka drugą całkiem nową metodę wyznaczenia kształtu ziemi za pomocą pomiaru ciężkości w różnych miejscach powiérzchni sferoidu ziemskiego, niezależną zupełnie od pomiarów geodezyjnych, z drugiéj zaś strony otworzyła się nowa droga dla badań umysłu ludzkiego: pomiar całego ciężaru niejednorodnéj ziemi i jéj średniéj gęstości. W obydwóch kierunkach byłby do zapisania długi szereg imion najznakomitszych uczonych minionego i bieżącego stulecia. Wszelako jedna jeszcze trudność była do pokonania: prawa wynalezione przez CLAIRAUTA metodą, jak nadmieniliśmy, bardzo osobliwą i jak gdyby wyłącznie dla téj kwestyi odlaną, nie nosiły na sobie piętna prawdy wszystkich przekonywającéj tém bardziéj, że młody ich twórca oparł się na zasadzie piérwotnéj płynności ziemi, t. j. hypotezy, mogącéj mieć za sobą większą lub mniejszą cechę prawdopodobieństwa, lecz nie mającéj wiele wspólnego z obecną postacią i grawitacyją naszéj planety.

LAPLACE zapełnił tę lukę w większéj części, dowodząc z całą ścisłością, że wzór przedstawiający prawo CLAIRAUTA jest ważnym nie tylko dla masy piérwotnie płynnéj, lecz także dla wszelkiéj niejednorodnéj masy stałéj lub płynnéj kształtu zbliżonego do kuli a złożonéj z warstw współśrodkowych o równéj gęstości. G. STOKES posunął się jeszcze daléj dowodząc za pomocą wielkiego aparatu matematycznego, że prawo CLAIRAUTA jest prawdziwém, jeżeli tylko po-

Digitized by Google

wierzchnie stałego potencyjału mają kształt zbliżony do kuli, przyczém prawo rozdzielenia gęstości wewnątrz takiego sferoidu może być jakiemkolwiek. Ztąd wniosek niezmiernéj wagi w astronomii i geografii fizycznéj, iż niezależnie od wszelkiéj hypotezy rozdzielenia gęstości wewnątrz ziemi, za pomocą samych doświadczeń wahadłowych, dokonanych w różnych miejscach jéj powierzchni, można wyznaczyć wielkość spłaszczenia ziemi.

Z takichto doświadczeń, zainaugurowanych w r. 1825 przez E. SABINEA, a odtąd dokonywanych w różnych miejscach całéj stałéj powierzchni ziemi przez wielu astronomów i uczonych podróżników, wynalezione spłaszczenie ziemi zbliża się okrągło biorąc do spłaszczenia oznaczonego bezpośredniémi pomiarami geodezyjnémi. Doświadczenia wahadłowe robili SABINE, FOSTER, GOLDINGHAM, KATER, HALL, BRISBANE, BASEVI, HEAVISIDE, SAWICZ, FREYCINET, DUPERREY, LUETKE, BIOT i ARAGO. Z wszystkich tych 104 doświadczeń wypadło spłaszczenie równe $\frac{1}{289}$, podczas gdy z prac tryangulacyjnych okazuje się $\frac{1}{294}$, a z dawniejszych obliczeń BESSELA nawet $\frac{1}{299{\cdot}15}$.

Tu miejsce zauważyć jednak, że wzór CLAIRAUTA może być prawdziwym jedynie dla sferoidów kształtem swym bardzo mało różniących się od kuli, a w dowodzeniach jego, tak w piérwotném przez samego CLAIRAUTA, jak i w późniejszych LAPLACEA i STOKESA, zawartém jest *implicite* przypuszczenie, iż wszystkie potęgi spłaszczenia wyższe nad piérwszą, z powodu ich małości wolno w ciągu rachunku pominąć. Uwaga ta, na którą śmiem cały nacisk położyć, wydaje mi się potrzebną wobec tego, co poniżéj podniesioném zostanie.

Digitized by Google

Niezupełną zgodność w wyniku końcowym obydwóch metod oznaczenia spłaszczenia ziemi, ów „*hiatus*“ jak go znakomity geodeta Col. A. R. CLARKE F. R. S. nazywa, starali się niektórzy uczeni usunąć za pomocą rozmaitych redukcyj materyjału doświadczalnego na podstawie wzoru CLAIRAUTA, rodukcyj opartych na mniéj lub więcéj słusznych przypuszczeniach; łatwo jednak dostrzedz, iż wszelka taka praca nie opłaci zgoła mozołu rachunków i jest po prostu illuzoryczną. I o cóż bowiem chodzi? Rachunkowe wytłomaczenie malutkiéj różnicy $\left(\frac{1}{289} - \frac{1}{299}\right) = \frac{1}{8641}$ będącéj w porównaniu z samém spłaszczeniem ilością wyższego rzędu, będzie tak długo rzeczą daremną i wprost niemożliwą, jak długo teoretyczna dokładność wzoru CLAIRAUTA nie zostanie posuniętą tak daleko, aby w nim ilości tego rzędu co ów „*hiatus*“, dotąd pomijane, znalazły swe uwzględnienie.

Słowo w słowo ta sama uwaga stosuje się do spostrzeżenia, że spłaszczenie wypadające z doświadczeń wahadłowych południowéj półkuli jest cokolwiek większém od spłaszczenia obliczonego w ten sam sposób dla półkuli północnéj — spostrzeżenie uczynione po raz piérwszy przez LAPLACEA. Różnicę $\left(\frac{1}{280} - \frac{1}{288}\right) = \frac{1}{10080}$ tłómaczyć przypadkowémi błędami spostrzeżeń i doświadczeń, a następnie naginać ją do zera zapomocą metody najmniejszych kwadratów znaczyłoby to samo, co rozmyślnie zacierać możliwy wpływ ilości pomijanych w przybliżonym wzorze CLAIRAUTA na końcowy rezultat poszukiwania.

W drugim ze wspomnianych wyżéj kierunków badania t. j. kwestyi oznaczenia ciężaru niejednorodnéj ziemi i średniéj jéj gęstości, chwycono się kilku odmiennych metod experymentalnych, których wspólną zasadą było porównywanie przyciągania całéj ziemi (t. j. siły ciężkości) z przy-

Digitized by Google

ciąganiem jakie wywiéra znana masa na tenże sam punkt. I tak już BOUGUER z przyciągania pionu przez łańcuchy górskie Andów, MASKELYNE i HUTTON z takiegoż przyciągania przez odosobnioną górę, podobnież PLAYFAIR, Col. JAMES, CARLINI na Mont Cenis, PLANTAMOUR na Rigi-Kulm i inni, starali się wyznaczyć średnią gęstość ziemi bądź to obserwując wielkość pochylenia się pionu ku masie górskiéj, bądź téż wyznaczając experymentalnie zmianę czasu wahnienia spowodowaną jéj przyciąganiem. Inni, z pomiędzy których należy wymienić przedewszystkiém CAVENDISHA, REICHA, BAILYEGO i JOLLYEGO w Monachium, starali się ten sam cel osiągnąć za pomocą nader czułych wag osobnéj konstrukcyi, których ramiona były wystawione na działanie przyciągające znanych mas. Ale najgenialniejszą metodą dla podobnych celów obmyślaną, jest niewątpliwie metoda filozofa i matematyka WILHELMA DROBISCHA polegająca na experymentalném wyznaczeniu siły ciężkości na powiérzchni ziemi i na dnie kopalni pod jéj powiérzchnią. (*De vera lunae figura annexa appendice de interiori terrae natura, Lipsiae ..... 1826*).

Metoda ta użytą została po raz piérwszy w r. 1828 przez dyrektora król. Obserwatoryjum astronom. w Greenwich Sir G. BIDDELL AIRYEGO w kopalniach Dolcoath w Kornwalii, a gdy experyment się nie udał dla przyczyn niemających z jego istotą żadnego związku, przystąpił w jesieni r. 1854 AIRY do ponownego jego wykonania w kopalniach węgla w Harton. Tym razem piękny experyment, odbywający się zresztą wśród okoliczności bardzo sprzyjających powiódł się w zupełności, a stosunek siły ciężkości na dnie 1256 stóp głębokiéj kopalni, do téjże siły na powiérzchni ziemi starannie wyznaczonym został. (*Proceedings of the Royal Society. Vol. VIII. pag. 13*).

Wzór matematyczny W. DROBISCHA, który dozwolił teraz ze znalezionéj experymentem liczby wynaleźć średnią gęstość ziemi, jest następujący:

Digitized by Google

$$\frac{d}{D} = \frac{2}{3} - \left(1 - \frac{g}{g_1}\right) \frac{r}{3h}$$

gdzie d jest średnią gęstością ciał na powiérzchni ziemi, D średnią gęstością całéj ziemi, r promieniem ziemi, h głębokością kopalni, a g i g_1 wielkością siły ciężkości na powiérzchni ziemi i na dnie kopalni. Wzór powyższy, do którego wyprowadzenia wystarczają już elementarne zasady teoryi grawitacyi i matematyki, zapewne nie swoją rachunkową stroną przynosi zaszczyt filozoficznemu umysłowi Drobischa, tém bardziéj iż jest on tylko przybliżeniem, ważném jedynie w przypuszczeniu, że wolno w rachunku pominąć wszystkie potęgi rzędem wyższe nad piérwszą spłaszczenia ziemi i ilości mu równych. Pod tym względem wzór Drobischa posiada ważność analogiczną do wzoru Clairauta. Obydwa są tylko piérwszém przybliżeniem do istotnego stanu rzeczy, co prawda prawie wystarczającém wobec małości aberracyi ziemi od kształtu kulistego i tak długo wystarczającém, dopóki na seryjo podjętém nie zostanie pytanie:

Czy powiérzchnia oceanu jest w istocie elliptycznym sferoidem obrotowym, czy téż nie różni się ona od ostatniéj powiérzchni o wielkości dzisiejszym naszym pomiarom dostępne?....

Jeżeli na ostatnie pytanie odpowiedź będzie twierdzącą, to jasna że ani prawo Clairauta ani wzór Drobischa nie mogą być wystarczające, a dokładność rachunków teoretycznych musi być daléj posuniętą, aby sprowadzić pożądaną zgodność teoryi z pomiarami i experymentami. W chwili w któréj okazałoby się, że równoleżniki ziemi nie są kołami, a południki nie są ellipsami, pojęcie spłaszczenia ziemi stałoby się wieloznaczném stosownie do południka branego na uwagę, a wzór Clairauta w kształcie dotąd używanym przestałby być wyrazem prawdy.

Digitized by Google

Możnaby sądzić, że w obydwóch wyżéj wspomnianych kierunkach rozwinęła się równoległa czynność intelligencyi ludzkiéj. Tak jednak nie jest. Podczas gdy ilość experymentów, wykonanych w celu oznaczenia wielkości siły ciężkości w różnych miejscach powiérzchni ziemi, liczy się dziś na setki i obejmuje rozsiedleniem się swojém prawie wszystkie jéj zakątki (całe wnętrze Afryki stanowi dotąd tylko wyjątek), experymenta wykonane w celu oznaczenia wielkości siły ciężkości pod powiérzchnią ziemi stoją całkiém odosobnione i są prawdziwą rzadkością. Zdaje się, że wielka ważność doświadczeń wykonanych na wzór AIRYEGO w kopalniach Hartońskich uchodzi jeszcze całéj baczności uczonych, czego przyczyny szukać należy w pewnéj rutynie pracy nowoczesnych geodetów, którzy bez przeciążenia nie mogli byli przyjąć tych doświadczeń do wielkiego i tak już zakresu swych zajęć zasadniczych.

Drugie i dotąd ostatnie doświadczenia z wahadłem w celu oznaczenia zmiany siły ciężkości wewnątrz sferoidu ziemskiego, wykonane zostały w latach 1882 i 1883 przez Majora R. STERNECKA członka wiedeńskiego c. k. wojskowego Instytutu geograficznego, w kopalniach srebra w Přibram (Czechy środkowe). Zastrzegając sobie na inny raz wysnucie wniosków z pięknych experymentów tego uczonego, ograniczę się w téj chwili do skonstatowania istnienia różnic w wynikach doświadczeń Sir AIRYEGO i Maj. STERNECKA, różnic, których ostatni nie wyjaśnił. Rozbierając krok za krokiem pracę Maj. STERNECKA, znalazłem ubiegłéj zimy w niéj błąd rachunkowy, który według mych własnych przeliczeń musiał znacznie wpłynąć na końcowy rezultat autora i niezwłocznie zawiadomiłem go o tém. Odpowiedź Majora STERNECKA zawiérała potwierdzenie mego domysłu i zarazem wezwanie, abym wykonał definitywną redukcyję i wyrównanie doświadczeń Přibramskich dla kontroli jego wła-

Digitized by Google

snych rachunków. Tym razem p. Major STERNECK również i ja otrzymaliśmy z dwóch niezależnych od siebie obliczeń rezultaty w najdrobniejszych szczegółach z sobą zgodne, lecz jeszcze znacznie różniące się od wyników AIRYEGO. W korespondencyi tak nawiązanéj przyszedłem wraz z p. Maj. STERNECKIEM do wspólnego przekonania, że

1. Eliminacyja t. z. „lokalnych wpływów“ na powyższe doświadczenia stanie się możliwą dopiéro wówczas, gdy nauka będzie posiadała większy zasób materyjału doświadczalnego zebranego z różnych miejsc powiérzchni ziemi i że wówczas średnia gęstość ziemi wraz z prawem rozdzielenia potencyjału grawitacyjnego dla ziemi da się wyznaczyć z dokładnością jakiéj żadna inna metoda, dotąd znana, nie jest w stanie dostarczyć — daléj że

2. Użycie synchronizmu wahadłowego, a zwłaszcza wahadła zwrotnego (*Reversionspendel*) stanowi w takich doświadczeniach stałe źródło błędów przypadkowych, których usunięcie dzisiaj byłoby — niestety — pracą daremną.

Pod tym względem pozwalam sobie przytoczyć jeden ustęp listu pisanego do mnie przez p. Majora STERNECKA:

„..... *Sie haben meine bisherigen spärlichen Resultate einer eingehenden Prüfung unterzogen und gezeigt, wie wichtig und nothwendig die Ausführung derartiger Arbeiten auf diesem noch so wenig kultivirten Gebiete ist. Es ist zum Staunen, wie wenig bisher in dieser Hinsicht geleistet wurde; fast alles blieb der Theorie überlassen, und dieser fehlt offenbar ein zahlreiches Beobachtungsmaterial, auf welches sie sich stützen kann. Ich glaube einen grossen Theil der Schuld an diesem Versäumnisse trägt in den letzten Decennien die Verwendung des Reversionspendels zur Bestimmung der Schwere, welches bei so vielen Unbequemlichkeiten nicht jene Genauigkeit biethen kann, die man erwartet; man gibt sich, meiner Meinung nach, in dieser Hinsicht einer grossen Täuschung hin*“.

Digitized by Google

Ale doświadczenia w mowie będące są jeszcze pod innym względem wielkiéj wagi. Według ogólnego twierdzenia GREENA i GAUSSA potencyjał grawitacyjny (a więc także elektryczny i magnetyczny) będzie znanym dla całéj przestrzeni zewnątrz danéj masy położonéj, jeżeli znaną będzie dokładna jego wartość na dowolnéj powiérzchni zamkniętéj, osłaniającéj w zupełności ową masę. Z doświadczeń wahadłowych wykonanych na powiérzchni ziemi, można tedy wyprowadzić wielkość i kierunek siły ciężkości ziemi w dowolnym punkcie zewnątrz ziemi, a to w sposób całkiem jednoznaczny, jakiemkolwiek byłoby rozdzielenie mas i gęstości wewnątrz sferoidu ziemskiego. Inaczéj ma się sprawa dla potencyjału grawitacyjnego wewnątrz ziemi. Daje się udowodnić z całą ścisłością (LAPLACE, POISSON i GAUSS), że potencyjał masy jakotéż jego piérwsze pochodne cząstkowe (tj. składowe siły ciężkości w 3 prostopadłych kierunkach) są funkcyjami zawsze ciągłemi 3 zmiennych niezależnych, wyrażających położenie przyciąganéj cząstki w przestrzeni, a tę przepowiednię teoryi experyment w zupełności potwierdza. Począwszy od poziomu morza idąc na zewnątrz siła ciężkości zmienia się sposobem ciągłym, idąc ku wnętrzu wzrasta w taki sam sposób. Ale nie ma to miejsca dla drugich pochodnych potencyjału grawitacyjnego. Oznaczywszy ostatnią funkcyję przez V, współrzędne zaś przyciąganéj cząstki przez ξ, η, ζ wiemy, iż trójmian

$$\frac{d^2 V}{d \xi^2} + \frac{d^2 V}{d \eta^2} + \frac{d^2 V}{d \zeta^2}$$

jest zerem dla wszelkiego punktu zewnętrznego, ale tylko zewnętrznego, gdyż na saméj powiérzchni ciała przyciągającego następuje zerwanie ciągłości, a dla wszelkiego punktu wewnętrznego wartością powyższego trójmianu jest $-4\pi\rho$, gdzie ρ jest gęstością przyciąganéj cząstki zewnątrz

Digitized by Google

ciała. Wyobraźmy sobie teraz że funkcyja V zostanie doświadczeniami wahadłowemi wyznaczoną dla kilkudziesięciu rozmaitych punktów pod powiérzchnią ziemi, to na podstawie tego materyjału doświadczalnego da się według bezpiecznych wskazówek teoryi zbudować tak samo prawo ciężkości wewnątrz ziemi, jakie dziś posiadamy dla siły ciężkości na i nad powiérzchnią sferoidu ziemskiego, skutkiem czego potencyjał grawitacyjny V będzie znanym dla każdego dostępnego czy niedostępnego punktu wewnątrz ziemi w obrębie całéj uważanéj warstwy. Bezpośredniém następstwem tego będzie, że gęstość ρ wiérzchniéj warstwy ziemi da się wynaleźć samym już rachunkiem dla każdego dostępnego czy niedostępnego punktu nadmienionéj warstwy globu ziemskiego.

Tu geologija i geografija fizyczna są w piérwszym rzędzie interesowane: jakie korzyści odniosłyby te nauki na téj drodze badania przyrody, przedwczesném byłoby zapytywać. Ale wierzyć wolno, że jak każdy nowy punkt widzenia wspólny dwom lub więcéj naukom przyrodniczym, tylko rozszérzenie widnokręgu wyobrażeń i zdobywanie nowych prawd naukowych za sobą pociągał, tak i tu nie stałoby się inaczéj. Przyroda jest całością, któréj szczegóły nie są sobie obcémi — a pewnie żadném z ogniw łączących duchowym węzłem praw natury nauki pokrewne, gardzić człowiekowi nie należy.

Zmuszony jestem dotknąć tutaj jeszcze jednéj rzeczy, która wprawdzie nie kwalifikuje się do pobieżnéj wzmianki i wymaga obszerniejszego wywodu, która jednak stoi w tak bliskim związku z poruszonym tu przedmiotem, iż proste jéj przemilczenie, mogłoby uchodzić za unikanie napotkanych trudności zamiast ich pokonywania.

Mam tu na myśli kwestyję t. z. attrakcyj „lokalnych“, które jednak wbrew ich nazwie wcale lokalnemi nie są, a zależąc tak dobrze od małych nierówności terenu

Digitized by Google

w pobliżu uważanego miejsca jak i większych nieprawidłowości w konfiguracyi odleglejszych mas lądowych rozciągają się zawsze na wielkie obszary powiérzchni ziemi lub — powiedzmy wprost — na całą jéj powiérzchnię. Rozwój naszych wyobrażeń na tym punkcie jest nader pouczającym epizodem w dziejach nauki a tém ważniejszym, ile że okazuje, jak powoli — i rzekłbym — z jakim trudem wyjaśniło się pojęcie istotnego kształtu ziemi i jego definicyja. Piérwszy, jak sądzę, był BOUGUER, który podczas wyprawy Peruwiańskiéj 1738 r. uderzony niebotycznością Kordylijerów południowych wypowiedział z pewném wahaniem mniemanie, iż przyciąganie tych wielkich mas górskich, może wywrzeć dostrzegalny wpływ na dokładność prac geodezyjnych i astronomicznych potrzebnych do pomierzenia długości części południka Peruwiańskiego. Co więcéj. opierając się na przybliżonych danych rozmiarach i gęstości góry Chimborasso obliczył BOUGUER, że w skutek przyciągania téj góry obserwowane szérokości geograficzne mogą się różnić od rzeczywistych o kąt przewyższający jedną minutę łuku (por. ZACH *L'attraction des montagnes et ses effets sur les fils à plomb .... Avignon 1814.* pag. 8), a jakkolwiek dzisiaj nie ma żadnéj wątpliwości, że oznaczenie BOUGUERA jest wygórowaném, to jednak sam fakt odchylania pionu przez nadmiar mas górskich, płaskowzgórz, itd. a względnie „brak“ takichże mas po głębokich dolinach i nisko położonych wyspach, jest niezachwianym. Już poprzednio wspomnieliśmy, jak zdołano takie odchylenia pionu przez większe masy górskie wyzyskać w celu przybliżonego obliczenia średniéj gęstości ziemi.

Zachodziło tedy pytanie, co właściwie należy rozumieć przez wyraz „geometryczna postać“ ziemi (a raczéj morza)? Dopóki nie było mowy o „lokalnych“ attrakcyjach, nie było widocznie troski o to. Gdy jednak wszelka wątpliwość w istnienie takich zboczeń ustąpić musiała dotykalnym dowodom, skierowano usiłowania do tego, aby „uwolnić“ zdję-

Digitized by Google

cia geodezyjne i astronomiczne od wpływu „perturbującego“ tych przyciągań, a w ten sposób domniemywanemu ellipty-cznemu sferoidowi ziemskiemu usunąć niejako zawadę w jego swobodnym pochodzie także wśród takich perturbowanych miejscowości. Wyraźniéj mówiąc, starano się — na wzór BOUGUERA — z przybliżonego kształtu, rozmiarów i gęstości mas perturbujących wynaleźć rachunkiem kierunek i wielkość takich odchyleń pionu, aby w ten sposób obserwowane szérokości geograficzne i azymuty — jak się wyrażano — poprawić. Znaczyło to więc wyznaczać kształt powiérzchni morza nie rzeczywiście istniejący, ale taki, jaki istniałby, gdyby wszystkie nierówności lądów ponad lub po pod powiérzchnią oceanów zostały usunięte bez pozostawienia ich daléj na ziemi. Ten system poprawiań, pomimo bardzo jasnéj definicyi GAUSSA i BESSELA, że

matematyczną powiérzchnią ziemi nazywamy średnią powiérzchnię oceanów według tego samego prawa krzywizny rozszérzoną także tam gdzie ich nie ma (t. j. po pod a względnie po nad niektóre masy kontynentalne)

powtarzam, pomimo całéj prostoty tego wyrzeczenia, system ów pozbywania się wpływu attrakcyi „lokalnych“ na pomiary geodezyjne, był do niedawna jeszcze bardzo uprawianym. Zwolennicy téj zwodniczéj czynności nie zdawali sobie snać sprawy z téj oczywistéj prawdy, iż

1) pion od kierunku normalnéj oddalać się nie może, jakotéż, że

2) powiérzchnia oceanów, któréj kształtu z takim trudem szukamy, ulega tak samo jak pion nad nią zawieszony przyciąganiu owych perturbujących mas.

Idealne usunięcie ostatnich pociągnęłoby bowiem za sobą natychmiastową zmianę krzywizny oceanu, a powiérzchnia, któraby po użyciu takich „popraw“ jako końcowy wynik tyloletniego mozołu z rachunków wynikła, byłaby niezaprzeczenie matematyczną powiérzchnią — ale nie

Digitized by Google

ziemi. Wielkie zadanie geodezyi nowoczesnéj polega na znalezieniu kształtu powiérzchni sferoidu ziemskiego takiego, jakim on jest w istocie, nie zaś idealnego, jakim byłby, gdyby pewne wymuszone zmiany konfiguracyi profilów terenu dopiéro zajść miały.

I w łonie stałéj komisyi jakotéż pomiędzy uczestnikami ogólnych konferencyj europejskiego pomiaru geodezyjnego, panowały pod tym względem piérwotnie znaczne różnice zdań, dowodzące, że nie wszyscy ich uczestnicy mieli odwagę zerwać z ułudną rutyną „poprawy“ wyznaczeń geodezyjnych i astronomicznych, popraw spowodowanych przez attrakcyje lokalne. Obszérne publikacyje téj Instytucyi z zawartemi w nich szczegółowemi sprawozdaniami z posiedzeń, nie pozostawiają i pod tym względem żadnéj wątpliwości (*General Berichte über die europaeische Gradmessung* i *Verhandlungen der.... allgem. Conferenz der europ. Gradmessung. Berlin 1861 f. f.*). Ale już wcześnie odzywały się głosy, co prawda odosobnione, przestrzegające przed użyciem nadmienionych popraw z oderwanych i najczęściéj luźnych szczegółów profilów lądowych. Oto co wypowiada już w r. 1861 zasłużony inicyjator pomiaru europejskiego i Nestor geodetów nowoczesnych:

„Man hat diese Ablenkungen der Lothlinie durch die Anziehung hoher Bergmassen in der Nähe solcher Punkte zu erklaeren gesucht, allein diese Erklärung reicht nicht aus, denn sie finden ebensogut in den Ebenen und in grossen Entfernungen von den Gebirgen statt.... Es hat daher die Vermuthung, dass dichtere Massen unter der Oberfläche der Erde die eigentliche Veranlassung sind, eine grössere Wahrscheinlichkeit für sich“. (Generallieut. BAEYER. *Entwurf zu einer mitteleurop. Gradmessung. pag. 3).*

Corocznie wznawiana dyskusyja ustna i piśmienne opinije pełnomocnych uczestników pomiaru europejskiego rozproszyły zwolna wszystkie możliwe tu jeszcze wątpliwości.

Digitized by Google

Pełnomocnik belgijski major ADAN nadsyłając na żądanie centralnego bióra geodetycznego swą opiniję o wpływie attrakcyj „lokalnych“ na wyznaczenie kształtu powiérzchni morza, gdzie kładzie nacisk na niemożebność przymuszenia indyjskiego i wszystkich europejskich pomiarów do oskulacyi z jedną jedyną ellipsoidą obrotową — tak powiada:

„*Déjà* LAPLACE *avait recherché une formule propre á représenter le degré de meridiens sous une latitude quelconque et il ne put arriver qu'à une formule approximative, impropre à donner l'inclinaison de la normale sur le diamètre.*

Les recherches de JAMES *entreprises plus tard ne l'amenerent pas à un résultat concluant. Ne serait-il pas temps de reprendre cette question d'une façon tout-à-fait générale en se servant de toutes les mesures d'arcs de meridiens, qui conduiront peut-être à un ellipsoïde à trois axes inégaux suivant les idées du Géneral russe* SCHUBERT, *mises en pratique infructueusement par le Capt.* CLARKE *de l'Ordnance Survey?*“ (*Procès-verbaux des séances de la Commision permanente tenues à Paris du 20 au 29 sept. 1875, 6e séance pag. 34*).

Ostatnie zdanie o tyle tylko wypada uzupełnić, że Capt. (obecnie Colonel) CLARKE po powtórném przeprowadzeniu rachunków (skutkiem odkrycia błędu przy pomiarze południowéj części dawnego łuku indyjskiego) znalazł ściślejsze zbliżenie się elliptycznego sferoidu nieobrotowego aniżeli obrotowego z rzeczywistym kształtem powiérzchni oceanu. Suma kwadratów z pozostałych błędów jest w drugim razie półtora razy większą aniżeli w piérwszym (Col. A. R. CLARKE Geodesy Oxford 1880 pag. 308). Nie znaczy to jednak wcale że taki nieobrotowy sferoid elliptyczny ma być rzeczywiście szukanym kształtem oceanu.

W opinijach przysłanych przez generałów FORSCHA i FERRERO, a zwłaszcza w piśmie pełnomocnika duńskiego p. C. ANDRAE znajdujemy najdosadniejszą krytykę dawniéjszéj rutyny badania attrakcyj lokalnych.

Digitized by Google

Końcowy ustęp tego sprawozdania zasługuje na dosłowne powtórzenie:

„Es kann die Erde nur im Grossen und Ganzen als ein elliptisches Rotations-Sphaeroid betrachtet werden. Da die Dichtigkeiten in den Schichten der festen Erdrinde sehr unregelmaessig vertheilt sind und da die physische Oberfläche überall kleinere oder grössere Erhöhungen und Vertiefungen darbietet, muss die wirkliche oder matematische Oberfläche der Erde, welche durch die von der mittleren Meereshöhe ausgehende Niveau-fläche definirt wird, auch nothwendig eine ganz unregelmässige Form haben. Es heisst daher, wie schon GAUSS *bemerkt hat, den Gegenstand aus einem falschen Gesichtspunkte betrachten, wenn man nur von Localablenkungen der Lothlinie spricht, indem solche Abweichungen überall erwartet werden müssen und nur ganz ausnahmsweise in einzelnen Punkten verschwinden können....“ (Verhandlungen der fünften allg. Conferenz der europ. Gradmessung, Berlin 1878 pag. 244).*

Komisyja wybrana wreszcie w celu zbadania jakości wpływu attrakcyj lokalnych na pomiary geodezyjne i podania stanowczych środków zaradczych, spełniła swe zadanie tylko jednostronnie. Uznawszy zupełną nieodpowiedność środka dotąd używanego i oświadczywszy się przeciw sposobowi wyznaczania attrakcyj lokalnéj z przybliżonéj konfiguracyi terenu — komisyja nie uchwaliła nic dodatnego. Z jednéj tylko strony błysnęła nadzieja dla téj opuszczonéj sprawy. P. SCHERING jeden z członków komisyi oznajmił publicznie, że od lat kilku zajmuje się tą ciemną kwestyją, że doszedł już do kilku ogólnych twierdzeń, których zastósowanie usunie główne trudności, że jednak na razie nie może jeszcze swéj pracy ogłosić. O ile mi jednak wiadomo, praca ta nie pojawiła się wcale. Ale rozjaśnienie wyczerpujące i stanowcze téj ważnéj rzeczy miało nastąpić ze strony najmniéj spodziewanéj.

Digitized by Google

Jeszcze w roku 1867 ogłosił niedawno zmarły uczony francuski p. Yvo Villarceau w rocznikach Liouvillea krótką ale piękną pracę o wpływie attrakcyj lokalnych a wkrótce potém dołączył inną pracę zawiérającą drugie kardynalne twierdzenie w téj materyi. Obie te prace popadły w zapomnienie i nie zwracały uwagi aż po rok 1875, kiedy sprawa attrakcyj lokalnych — to złe widmo prac międzynarodowego stowarzyszenia dla europejskiego pomiaru — stała się jedną ze stałych punktów programu ogólnych konferencyj geodezyjnych. Villarceau w tym roku pełnomocny uczestnik konferencyi ze strony Francyi, zwrócił uwagę członków konferencyi na dwie swoje prace, podające nową metodę wyznaczenia kształtu ziemi niezależnie od jakichkolwiek attrakcyj lokalnych i zapowiedział równocześnie trzecią pracę, zawiérającą ostateczne wykończenie genialnych swych pomysłów. Trzy klasyczne prace znakomitego Akademika francuskiego zostały przyjęte wprawdzie z pewną rezerwą, a ogłoszenie całości ich w protokołach posiedzeń nie wywołało żadnéj obszérniejszéj dyskusyi — poszczególne jednak głosy poważnych uczonych jak samego Scheringa i Petersa przyznały im całą tak zasłużoną doniosłość. Oto co pisze ostatni z wymiénionych astronomów w swym liście do pana Villarceau:

„*Votre exposition claire et achevée d'une méthode entièrement nouvelle pour déterminer la vraie surface de la Terre appartient sans doute aux oeuvres les plus importantes dans le ressort de la géodésie....*“ (*Procès-verbaux des séances... pour 1875 pag. 119*),

a że to wyrzeczenie nie było prostym objawem kurtoazyi piszącego, dowodzi między innémi publikowany list p. Scheringa do p. Villarceau, przyznający ostatniemu piérwszeństwo odkrycia prawdziwéj metody wyznaczenia postaci ziemi z pomiarów geodezyjnych bez względu na jakość i wielkość odchyleń pionu.

Digitized by Google

Résumé odkryć p. VILLARCEAU zawarte w rozprawie p. t. *Nouveaux théorèmes sur les attractions locales et applications à la détermination de la vraie figure de la Terre (ibidem. Annexe 4. pag. 111)* rozwiązało omawianą tutaj kwestyję w sposób zasadniczy i zupełny. Perturbacyje „lokalne“ trapiące geodetów od lat tylu i alterujące skutkiem zmienności odchyleń pionu każdy pomiar geodezyjny, zostały tak ujęte w karby matematycznéj ścisłości, że oczekiwany przez wszystkich ostateczny wynik — prawdziwy kształt powiérzchni morza — zostanie od tego wpływu uwolnionym. Piérwsza metoda wyznaczenia kształtu téj powiérzchni za pomocą pomiarów astronomiczno-geodezyjnych została pracami p. VILLARCEAU w tym stopniu wykończoną, że zastósowanie jéj do wspaniałego zadania nowoczesnéj geodezyi już tylko wyłącznie od dokładności samych pomiarów może być zawisłą.

Czy i druga metoda do tego celu wiodąca, metoda polegającą na zastósowaniu wzoru CLAIRAUTA została przez te prace wykończoną tak, iżby wpływ różnorodnéj konfiguracyi mas lądowych na wielkość siły ciężkości został również ściśle oznaczonym? Z pewnością że nie. Jak każda siła w przyrodzie określa się kierunkiem i wielkością, tak samo siła wypadkowa attrakcyj „lokalnych“ globu ziemskiego posiada te dwa określniki, z których tylko piérwszy, tj. kierunek perturbującéj siły wpływa na pomiary astronomiczno-geodezyjne i ten tylko określnik perturbacyi został przez p. VILLARCEAU wyczerpująco zbadanym. Wpływ tych przyciągań na samą wielkość siły ciężkości ziemi był dotąd zbadanym tylko w bardzo szczupłym zakresie i z tak nieogólnego punktu widzenia, że „poprawy“ wielkości grawitacyi ziemskiéj raczéj zatajenie niż rozjaśnienie rzeczywistego stanu rzeczy musiały za sobą pociągnąć. Jeżeli experymentator obserwujący wahnienia wahadła sekundowego n. p. w Neapolu stara się wyeliminować zmianę czasu wahnienia spowodowaną przyciąganiem pobliskiego Wezuwiusza i rze-

Digitized by Google

czywiście tę eliminacyję w grubém przybliżeniu wykonywa, to pojmujemy i uznajemy ostrożność badacza. Ale nie pojmujemy dlaczego tenże uwzględnia nierówność terenu tylko w najbliższém sąsiedztwie, kiedy znacznie potężniejsze nierówności takie jak łańcuchy Alp i Pyreneów dla ich większego oddalenia całkowicie pomija, gdyż leżą poza widnokręgiem miejsca obserwacyi. A przecież poprawa czasu wahnienia wynikająca z pominięcia tych — okiem na razie niedostrzegalnych — wpływów może być w dwójnasób większą aniżeli poprawa wykonana przezeń skutkiem przestrogi widzialnego Wezuwiusza! Anormalne długości wahadła sekundowego na wielkich obszarach równych i jednostajnych płaszczyzn i na samotnych wysepkach wielkich oceanów, były jedną z najciemniejszych kwestyj w geografii fizycznéj, dla których wytłumaczenia uciekano się niekiedy do przypuszczeń bardzo nieprawdopodobnych. Zapominano, że jednostajna powiérzchnia lądów lub gładkie zwierciadło oceanu jest zwodniczą maską, pod którą kryć się mogą i niewątpliwie kryją się wielkie nierówności rozdzielenia mas i gęstości w najbliższéj warstwie sferoidu ziemskiego, że dno morskie przedstawia różnorodność kształtów i gęstości przewyższającą niekiedy widzialne nierówności stałéj jego powiérzchni. Z bardzo szczupłéj ilości prac naukowych zdradzających wyraźną świadomość tego postulatu fizycznego wynika raczéj zwątpienie aniżeli nadzieja, iżby owa różnorodność kształtów i mas dała się kiedykolwiek uchwycić w kształt dostępny badaniom teoretycznym. Sir William Thomson F. R. S. dotykając téj rzeczy w drugiéj części piérwszego tomu swojéj Filozofii natury, obiecuje zajęcie się tą zawiłą perturbacyją mówiąc:

„*We intend to return to the subject in Vol. II. under Properties of Matter, when we shall have occasion to examine the phenomenal and experimental foundations of our knowledge of gravity; and we shall then.... to investigate the effects*

Digitized by Google

on the magnitude and direction of gravity, and on the level surfaces, produced by isolated hills, mountain — chains large table lands, and by corresponding depressions, as lakes or circumscribed deep places in the sea great valleys or clefts, large tracts of deep ocean". (*Treatise on Natural Philosophy, Cambridge 1883. Vol. I. Part. 2 second edition pag. 354*), lecz tom drugi dzieła znakomitego profesora glasgowskiego nie ukazał się dotąd, a (jak świéżo sam autor donosi) nawet piérwotna myśl jego publikacyi obecnie — niestety — porzuconą została. Tak tedy druga metoda wyznaczenia kształtu powiérzchni morza z obserwacyi grawitacyjnego potencyjału ziemi (t. j. doświadczeń wahadłowych) wyciosana z grubsza przez CLAIRAUTA i jego następców, nie może poszczycić się wykończeniem, jakie posiada metoda astronomiczno-geodezyjna. Prace p. VILLARCEAU są niewątpliwie ostatniém słowem jakie wypowiedziała geodezyja teoretyczna — reszta jest rzeczą praktycznéj. Przybliżony wzór CLAIRAUTA, dostateczny dopóki chodzi o wyznaczenie kształtu elliptycznego sferoidu obrotowego oskulującego rzekomo z powiérzchnią oceanów, jest tedy anomalją wśród istotnego stanu prac i odkryć geodezyjnych. W obec niewątpliwie skonstatowanych „falistości" powiérzchni spokojnego morza i anomalii równoleżników od kształtu koła, pojęcie spłaszczenia figurujące we wzorze CLAIRAUTA jest wieloznaczném, skutkiem czego sam wzór w dzisiejszym jego kształcie — nieprzydatnym.

Taki jest stan dzisiejszych naszych wiadomości o matematycznym kształcie sferoidu ziemskiego, jako téż o rozdzieleniu gęstości i potencyjału wewnątrz niego. Jeżeli cokolwiek za długo rozwiódłem się nad tym przedmiotem, to niechaj mnie usprawiedliwi wielka ważność rzeczy i różnorodność naukowego materyjału tu należącego. Sprowadzenie rozlicznych zjawisk, prac i usiłowań w tym kierunku do

Digitized by Google

jednego wspólnego punktu widzenia, może dopiéro pouczyć, co w zakréślonych tym poszukiwaniom granicach dla wiedzy już nabytém zostało, a co jeszcze dla dalszych badań do rozświecenia pozostaje.

Od sześciu lat zajmuje się piszący te słowa prawie bezustannie pracami teoretycznemi w kierunku wyżéj nadmienionym, starając się, o ile siły jego na to zezwalały, wniknąć tak w zasadnicze podstawy naukowych wyobrażeń, jak i powikłane szczegóły wielkiego zasobu empirycznych wiadomości, które w téj materyi nagromadzone zostały. Wychodząc od definicyi i najpiérwszych własności funkcyi zwanéj potencyjałem grawitacyjnym, opracowałem *ab ovo* zadanie matematycznego kształtu powiérzchni ziemi i rozdzielenia tegoż potencyjału dla dowolnego punktu zewnętrznego lub wewnętrznego, przyczém dokładność rachunków posunąłem daléj aniżeli to dotąd było praktykowaném. Wspomniana dokładność polega na tém, że w swych rachunkach uwzględniłem wyrazy pochodzące z widzialnéj dysymetryi powiérzchni ziemi i z możliwéj choć niewidzialnéj dysymetryi mas w jéj wnętrzu, wyrazy, które w dotychczasowych teoryjach ustroju ziemi powszechnie pomijane były. Z rachunków mych okazały się następujące wyniki:

1. Powiérzchnia morza tylko w piérwszém przybliżeniu może uchodzić za powiérzchnię elliptycznego sferoidu obrotowego, a podstawienie ellipsoidy nieobrotowéj za obrotową nie ocala wymaganéj dokładności. Uwzględnienie wpływu dysymetryi sferoidu ziemskiego (t. j. przyciągań lokal-

Digitized by Google

nych) wprowadza w biegunowe równanie powiérzchni poziomu morza dziesięć nowych parametrów dających się wyznaczyć operacyjami geodezyjnemi, a odpowiadających nieuniknionym „falistościom“ powiérzchni morza.

2. Wzór CLAIRAUTA jest tylko piérwszém przybliżeniem do prawdy, a to wówczas, jeżeli wpływ dysymetryi ziemi i wyższe potęgi spłaszczenia pominiemy; istnieje zresztą najwyżéj s z e ś ć takich południków, dla których jest on zgodny z rzeczywistością.

Uwzględnienie wpływu dysymetryi przydaje do tego wzoru wyraz zależny od długości geograficznéj południka, dla którego szukamy spłaszczenia. Wprowadzając w tak uogólniony wzór CLAIRAUTA wartości pozornéj siły ciężkości obserwowane w rozmaitych punktach powiérzchni ziemi, nie tylko jak dotąd z przynależnemi szérokościami geograficznemi, ale i z odpowiedniemi długościami liczonemi od Greenwich, otrzymuje się bezpośrednio spłaszczenie dowolnego południka ziemi.

3. Wzór W. DROBISCHA podający stosunek siły ciężkości na poziomie i pod nim jest tylko piérwszém przybliżeniem powstałém z pominięcia wpływu spłaszczenia i zmiany siły odśrodkowéj na wielkość siły ciężkości we wnętrzu ziemi. Uwzględniając obydwa te wpływy doszedłem do związku zawiérającego w swym kształcie średnie spłaszczenie ziemi, zkąd wypada ten uwagi godny wniosek, iż za pomocą dokładnych doświadczeń wahadłowych na powiérzchni ziemi i w dostępnéj głębokości pod nią oprócz potencyjału grawitacyjnego i średniéj gęstości ziemi daje się wynaleźć także średnie spłaszczenie ziemi. Wykonanie takich doświadczeń przysporzyłoby tedy nauce trzecią metodę wyznaczenia średniego spłaszczenia ziemi, niezależną od tamtych dwóch, a nadto zupełnie niezależną od jakości i wielkości attrakcyj lokalnych. Że zaś wykonanie większéj ilo-

Digitized by Google

ści podobnych doświadczeń w różnych punktach ziemi doprowadziłoby nas do znajomości potencyjału grawitacyjnego i przybliżonéj gęstości w każdym punkcie uważanéj warstwy ziemi a to na podstawie twierdzeń GREENA i GAUSSA — już wyżéj nadmieniłem.

Dnia 14 maja 1884.

Digitized by Google

Digitized by Google

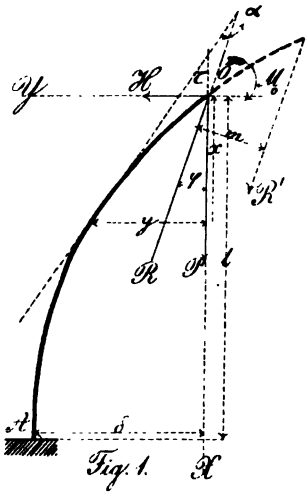


Fig. 1.

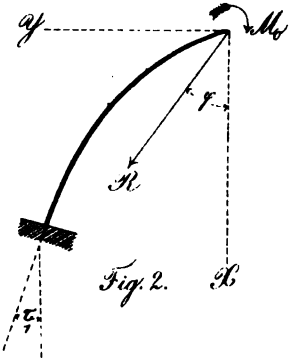


Fig. 2.

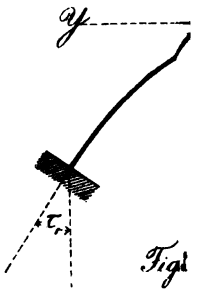


Fig.

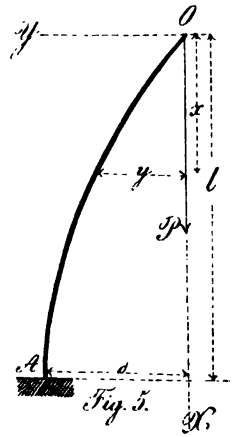


Fig. 5.

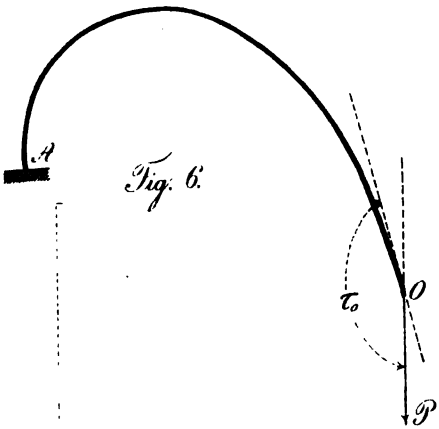
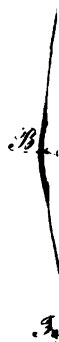


Fig. 6.



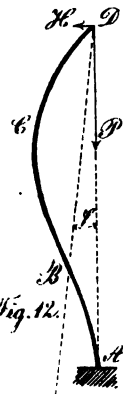


Fig. 12.

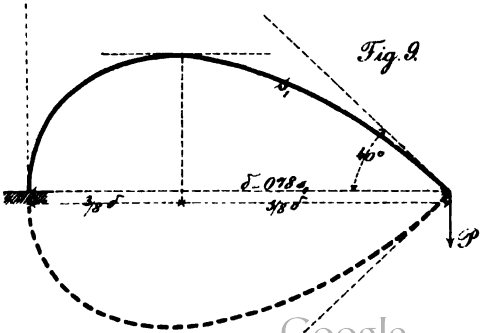
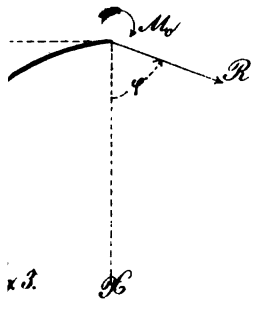


Fig. 9.

Digitized by Google



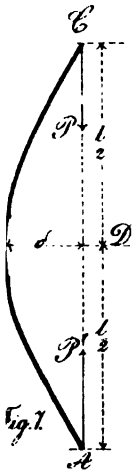


Fig. 1.

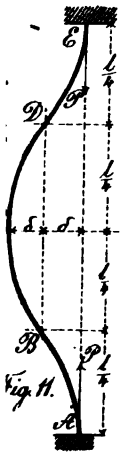


Fig. 11.

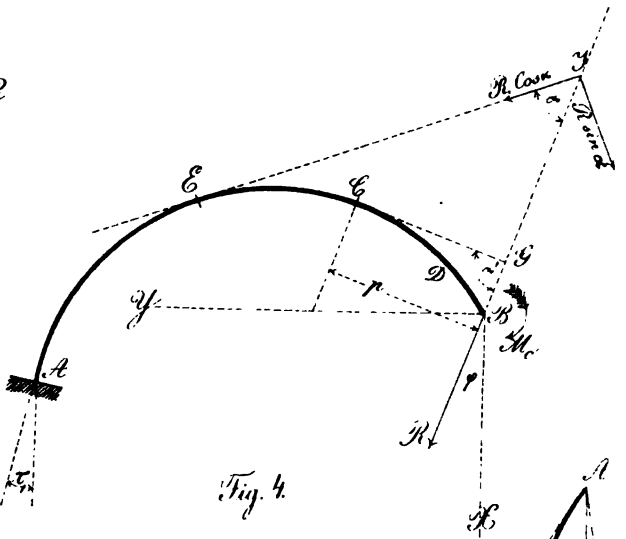


Fig. 4.

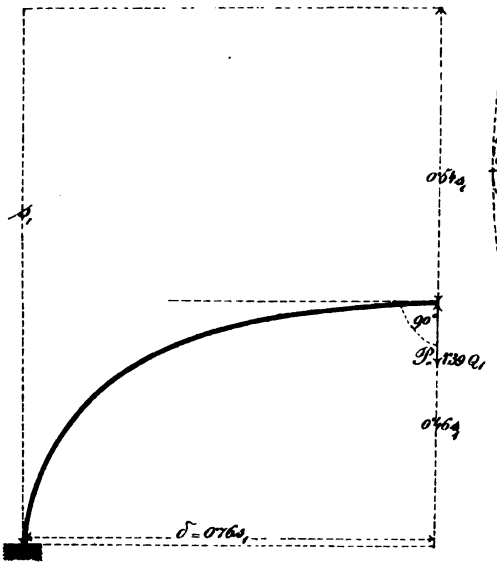


Fig. 8.

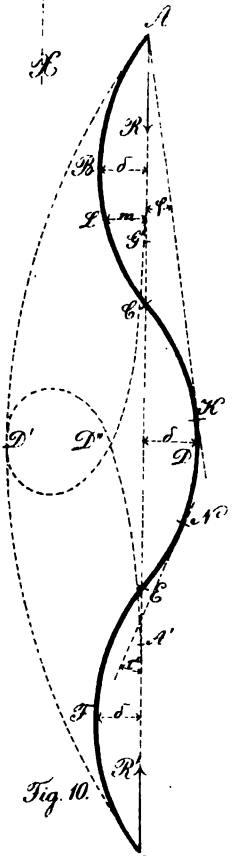


Fig. 10.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

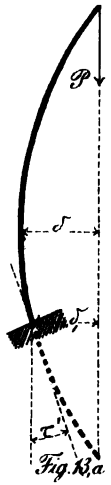


Fig. 13.a.

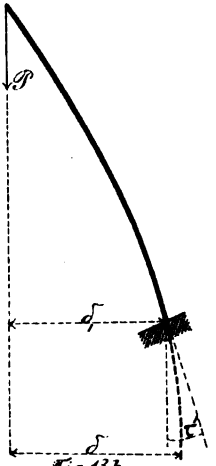


Fig. 13.b.

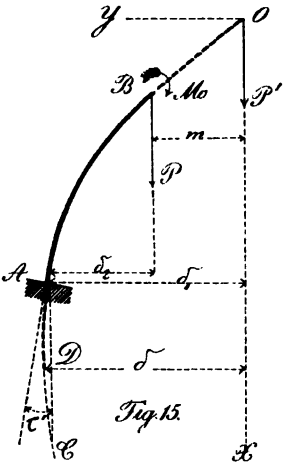


Fig. 15.

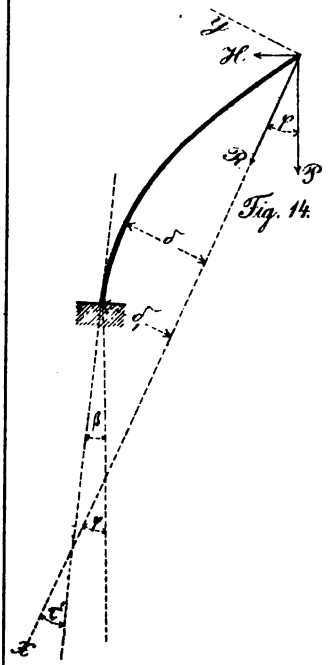


Fig. 14.

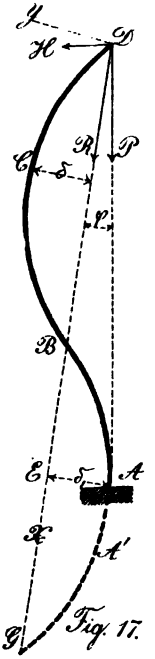


Fig. 17.

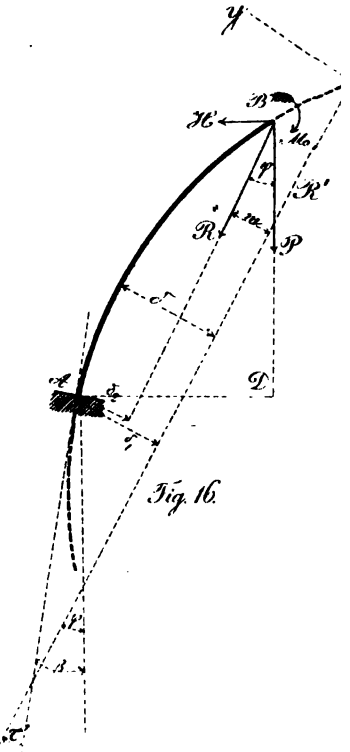


Fig. 16.

Digitized by Google

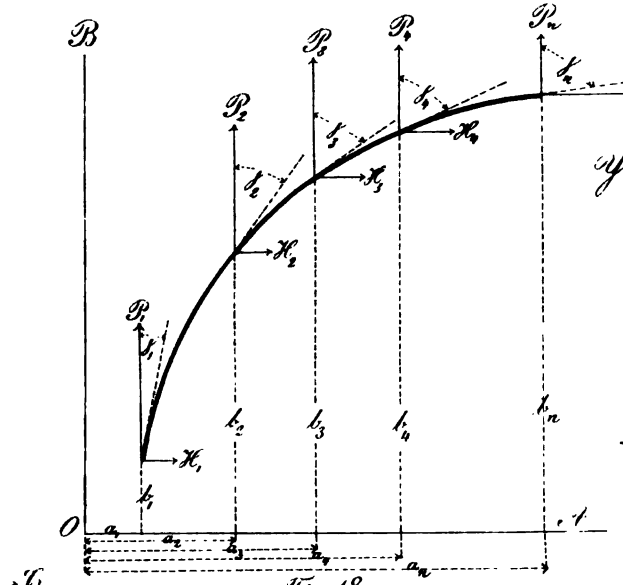


Fig. 18.

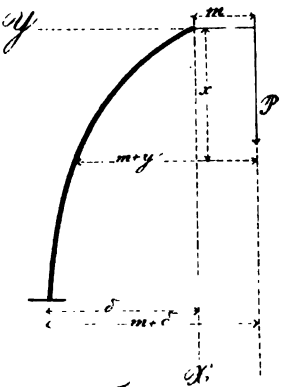


Fig. 20.

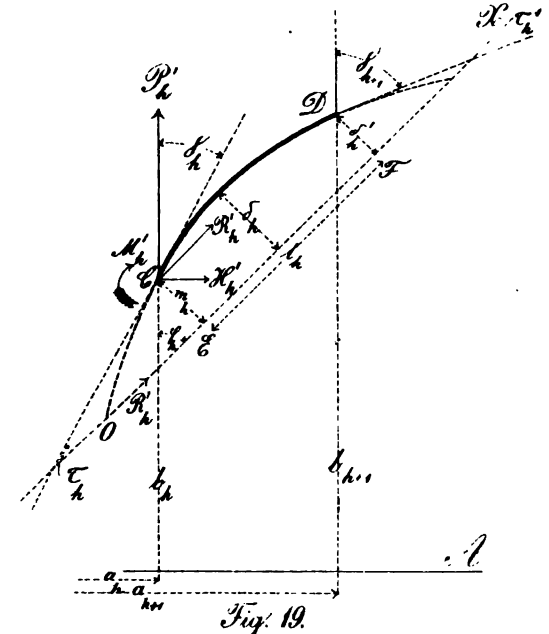


Fig. 19.

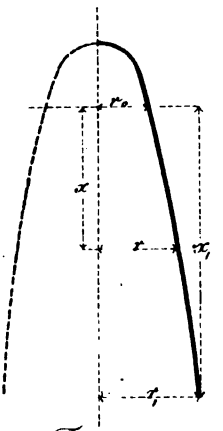


Fig. 21.

Digitized by Google

O wytrzymałości prętów na wyboczenie,

napisał

Kazimierz Obrębowicz, inżynijer.

(Tablica I i II).

WSTĘP.

§. 1.

Dotychczasowe badania wytrzymałości prętów na wyboczenie są albo czysto empirycznéj natury i polegają na specyjalnie przedsiębranych doświadczeniach, albo też są badaniami teoretycznemi, które, biorąc za punkt wyjścia i jedyną empiryczną podstawę ogólne prawa sprężystości ciał, posiłkują się zresztą wyłącznie rozumowaniem.

Wyniki tak jednych jak i drugich nie są jeszcze zadawalające: teoryja wyboczenia, szczególniéj w razie środkowego działania ciężaru na pręt, jest jeszcze w wielu punktach ciemną i niewyjaśnioną.

Rezultaty badań czysto empirycznych, niepoparte i nieuogólnione dokładniejszą teoryją, stosują się tylko do prętów, będących w zupełnie podobnych warunkach, w jakich

Digitized by Google

się znajdowały przedmioty doświadczeń. Wzory z nich wyprowadzone dają też dość zgodne z rzeczywistością wartości, jeżeli idzie n. p. o wyznaczenie ciężaru, pod którymby dany pręt rozpoczął wybaczać się, lub pod którymby się złamał, natomiast są wcale niedostateczne do wyznaczenia wielkości wyboczeń lub natężeń, wywołanych ciężarem dowolnéj wielkości między wspomnianemi granicami.

Podobnie też i wzory teoretyczne, a mianowicie przeważnie w użyciu będący wzór EULERA, oznaczają tylko wielkość ciężaru, który zdoła sprawić wyboczenie pręta w danych warunkach — i to tylko pręta o stałym przekroju — nie podają zaś ani wyboczeń, ani natężeń lub t. p., ani nawet wielkości ciężaru, pod którymby się rozpoczynało wyboczenie pręta, o przekroju nie równym na całéj długości.

Praca niniejsza ma na celu przyczynienie się do rozjaśnienia wspomnianych dwóch kwestyj i stósownie do przedmiotu dzieli się na 2 główne części: w piérwszéj z nich wyprowadzimy dokładniejsze wzory, które dozwolą wyznaczyć wyboczenia, momenta zgięcia, natężenia i t. p. dla danych prętów o przekroju stałym, w drugiéj zaś zajmiemy się prętami o przekrojach zmiennych, a mianowicie takiémi, których przekrój jest dowolną funkcyją oddalenia od końca pręta.

Poprzednio damy krótki przegląd wzorów, używanych dotychczas do wyznaczenia wytrzymałości na wyboczenie.

§. 2.

Najbardziéj znanym jest teoretyczny wzór EULERA:

$$(1) \qquad Q = \pi^2 \frac{E J}{l^2},$$

Digitized by Google

w nim Q oznacza ciężar, przy którym rozpoczyna się wyboczenie pręta długości l, o swobodnych, t. j. nieosadzonych końcach, jeśli ciężar ten działa środkowo;
J jest stałym momentem bezwładności przekroju, a jeżeli przekrój nieforemny, najmniejszą wartością tegoż momentu, obliczoną dla kierunku, w którym wyboczenie najłatwiéj nastąpi;
E jest spółczynnikiem sprężystości materyjału pręta.

NAVIER podał niemniéj znany wzór na natężenie s:

$$s = \frac{P}{F} + \frac{M}{\frac{J}{r}}. \tag{2}$$

Środkowo działający ciężar P wywołuje nasamprzód w przekroju F natężenie $\frac{P}{F}$; jeśli zaś w skutek wyboczenia (lub z innéj zewnętrznéj przyczyny) przyłączy się nadto moment zgięcia M, to natężenie w punkcie, oddalonym o r od osi przekroju, prostopadłéj do płaszczyzny momentu, powiększy się o $\frac{M}{\frac{J}{r}}$ przyczém r należy wprowadzić z uwzględnieniem znaku. Skoro tylko moment M będzie znany, wzór powyższy posłuży z łatwością do wyznaczenia natężeń w dowolnych punktach; w danym jednak razie wyznaczenie momentu M sprawia główną trudność. Dla środkowo działającego ciężaru P i wyboczenia δ, mielibyśmy: $M = P.\ \delta$, idzie zatém o wyznaczenie wielkości wyboczenia.

Liczne inne wzory teoretyczne podane przez różnych uczonych, możemy najczęściéj sprowadzić do powyższego wzoru: BRIX n. p. podał w r. 1845 następujący wzór do obliczenia bezpiecznéj wielkości siły P, która ciśnie lub ciągnie w krawędzi pręta prostokątnego, oddalonéj o r od środka przekroju:

Digitized by Google

$$(3) \qquad P = s\,F\,\frac{J}{J + Fr^2},$$

w którym s oznacza natężenie bezpieczne. Wzór ten z łatwością przekształcimy na:

$$(4) \qquad s = \frac{P}{F} + \frac{Pr}{\frac{J}{r}}.$$

Moment zgięcia w danym razie byłby: $M = P(r + \delta)$; a nie zważając na wyboczenie δ, otrzymalibyśmy $M = Pr$; wzór BRIKA jest zatém tylko niezupełnie ścisłém zastosowaniem wzoru (2).

Pomijamy wzory podane w r. 1848 przez WEISBACHA, wspomnimy natomiast o mniéj znanym wzorze, podanym w r. 1854 przez SCHWARZA:

$$(5) \qquad P = \frac{Fs}{1 + \xi\,\frac{F}{J}\,\frac{l^2}{\pi^2}}.$$

Spółczynnik $\xi = \frac{s'}{E}$ oznacza stosunek natężenia u granic sprężystości do E. Wprowadzając tę wartość, możemy wzór przekształcić na:

$$(6) \qquad s = \frac{P}{F} + s'\,\frac{P}{\frac{E\,J\,\pi^2}{l^2}}.$$

Zważywszy zaś, że mianownik drugiego wyrazu po prawéj stronie jest równym ciężarowi Q wzoru (1), przekonywamy się, iż wzór ten w kształcie:

$$(7) \qquad s = \frac{P}{F} + s'\,\frac{P}{Q}$$

Digitized by Google

jest niejako empirycznem połączeniem wzorów EULERA i NAVIERA. Natężenie s, wywołane ciężarem P, składa się podług tego wzoru z dwóch części, a mianowicie: a) z natężenia $\frac{P}{F}$ wywołanego prostém ciśnieniem ciężaru P na przekrój F; b) z natężenia u granic sprężystości s', pomnożonego przez stosunek istotnie działającego ciężaru P do ciężaru Q, pod którymby pręt zaczynał swe wyboczenie.

Podstawiając zaś wartości:

$$\xi = \frac{s'}{E} \quad \text{i} \quad \frac{E J \pi^2}{l^2} = Q$$

wprost we wzór SCHWARZA, otrzymujemy:

$$P = \frac{Q . Fs}{Q + Fs} . \tag{8}$$

To wyrażenie przypomina swym kształtem wzór podany w r. 1840 przez HODGKINSONA, a mianowicie wzór czysto empiryczny na wyznaczenie ciężaru P', łamiącego pręt wyboczony:

$$P' = \frac{QQ'}{Q' + \frac{3}{4} Q} . \tag{9}$$

Q oznacza ten sam ciężar, co we wzorze (1), Q' zaś ciężar, miażdżący pręt (przekrój F) przez ciśnienie proste bez wyboczenia. Zważywszy, że dla danego materyjału ilości Fs i Fs' są oznaczonemi częściami ilości Q', przekonywamy się, iż różnica między wzorami (8) i (9) polega jedynie na różnéj wartości dwóch spółczynników, przez które należałoby pomnożyć ilości Q' wzoru (9), aby otrzymać z niego 8my. Z natury rzeczy zaś wzory te nie mogą być identycznémi, gdyż wyznaczają one zupełnie od siebe różniące się ciężary P i P'.

Digitized by Google

Z tych samych doświadczeń HODGKINSONA wyprowadził LEWIS GORDON wzór empiryczny:

$$P = \frac{Fs}{1+\alpha_1\left(\frac{l}{d}\right)^2}, \tag{10}$$

któremu RANKINE nadał kształt:

$$P = \frac{FS}{1+\alpha\left(\frac{l}{k}\right)^2}. \tag{11}$$

Główna różnica powyższych dwóch wzorów polega na tém, że d oznacza grubość pręta w kierunku możliwego wyboczenia, k zaś promień bezwładności w tym samym kierunku. Stósownie do téj różnicy stałe spółczynniki α_1 i α, zależne zresztą tylko od materyjału prętów, różne mieć muszą wartości.

Wzór (11), oparty na licznych doświadczeniach, w których wyznaczano ciężary łamiące rozmaite pręty, posiada praktyczną wartość, lecz tylko w celu wyznaczenia ciężaru, jakim dany słup bezpiecznie możemy obciążyć. Gdybyśmy odwrotnie chcieli go zastosować do wyznaczenia natężeń S wywołanych w danym pręcie przez dowolnie dany ciężar P, wzór ten dałby rezultaty niezgodne z rzeczywistością [1]).

[1]) Po wykończeniu niniejszéj pracy doszło rąk moich dzieło prof. L. SAALSCHÜTZA, wydane wprawdzie już w r. 1880, pod tytułem: „*Der belastete Stab unter Einwirkung einer seitlichen Kraft etc.*“ SAALSCHÜTZ wyprowadza w niém ścisłe wzory dla prętów, wystawionych na wyboczenie, oblicza wielkość wyboczenia itp., traktując rzecz z ogólnego stanowiska i dość wyczerpująco. Przedmiot jego zatém ten sam, co piérwszéj części niniejszéj pracy, chociaż sposób przeprowadzenia odmienny. Odwołamy się do dzieła tego jeszcze kilkakrotnie w stósownych miejscach.

Digitized by Google

CZĘŚĆ PIERWSZA.

Wzory ścisłe dla prętów o stałym przekroju.

§. 3.

Wyrażenie momentu natężeń w przekroju wygiętego pręta:

$$M = \frac{EJ}{\rho} \tag{1}$$

jest ścisłém [1]), dopóki piérwotnie płaski przekrój pręta pozostaje po wygięciu pręta płaskim. Przekrój pozostaje zaś płaskim, jeżeli poprzeczne rozmiary pręta są bardzo małe w stosunku do promienia krzywizn linii sprężystéj.

---

[1]) Ścisłość powyżéj wspomniana dotyczy naturalnie tylko odkształceń, spowodowanych przez wygięcie pręta w skutek momentów zgięcia. Siły przyczepione do pręta wydłużają lub skracają jeszcze oś pręta, a nadto przesuwają jeden przekrój względem drugiego w kierunku poprzecznym. Pomijanie wpływu tych odkształceń na wyboczenie uprości wzory, a nie wywoła znacznego błędu.

Wspomnianą zmianę długości $\triangle s$ całéj osi s i wpływ jéj na wyboczenie moglibyśmy uwzględnić, nadając odpowiednie granice całkom poniżej wyprowadzonym. Należałoby więc całkować w granicach od 0 do $s + \triangle s$ zamiast od 0 do s, a rezultat odpowiadałby wymaganiom, ponieważ stosunek: $\frac{dx + \triangle dx}{ds + \triangle ds}$ bez znacznego błędu może być uważanym za równy $\frac{dx}{ds}$.

Wartość granicy $s + \triangle s$ otrzymamy z następujących wzorów (por. Tab. I. fig. 1):

Digitized by Google

Pręt AO (*Tab. 1 Fig. 1*) czyniący zadość powyższemu warunkowi, niechaj będzie pionowo osadzony (utwierdzony) w dolnym końcu A i niechaj się wygnie w sposób przedstawiony na *Fig. 1* pod wpływem siły pionowéj P i poziomej H, przyczepionych w swobodym końcu O, oraz pod wpływem momentu zgięcia M_0.

Składając siły P i H w wypadkową R i przesuwając ją równolegle do siebie o długość: $m = \frac{M_0}{R}$, aż przyjmie położenie R', możemy uważać ostatecznie siłę $R' = R = \sqrt{P^2 + H^2}$ jako zastępującą dokładnie działanie sił P i H, oraz momentu M_0.

Moment zgięcia w dowolnym punkcie (x, y) osi będzie:

$$M = Py - Hx + M_0.$$

Oznaczając kąt jaki czyni styczna w punkcie x, y z osią

$$\frac{\triangle ds}{ds} = -\frac{R\cos\varkappa}{EF} = -\frac{R}{EF}\cos(\tau - \varphi) =$$

$$= -\frac{R}{EF}\left[\cos\varphi\cos\tau + \sin\varphi\sin\tau\right];$$

$$\triangle ds = -\frac{R}{EF}\left[\cos\varphi\, ds\cos\tau + \sin\varphi\, ds\sin\tau\right]$$

$$= -\frac{R}{EF}\left[dx\cos\varphi + dy\sin\varphi\right];$$

$$\triangle s = \int \triangle ds = -\frac{R}{EF}\left[x\cos\varphi + y\sin\varphi\right] + C,$$

lub wprowadziwszy wartość ze wzoru 11, otrzymamy:

$$\triangle s = -\frac{R}{EF}\left[n^2\int ds + \int v^2 ds\right].$$

Digitized by Google

OX przez τ, a element linii sprężystéj przez ds, wyrażamy ścisłą [1]) wartość promienia krzywizny równaniem:

$$\frac{1}{\rho} = -\frac{d\tau}{ds},$$

wprowadzając zaś tę wartość we wzór (1), otrzymujemy moment natężeń w przekroju:

$$M = -EJ\frac{d\tau}{ds}; \qquad (2)$$

a przyrównywając go do momentu zgięcia, otrzymamy równanie:

$$M = -EJ\frac{d\tau}{ds} = Py - Hx + M_0. \qquad (3)$$

Podstawiwszy wartości:

$$q = \sqrt{\frac{2EJ}{R}}, \qquad (4)$$

---

[1]) Wzór EULERA otrzymamy biorąc: $\frac{1}{\rho} = \frac{d^2y}{dx^2}$ t. j. pomijając różnicę między ds a dx, lub przyjmując: $\text{tang}\,\tau = \frac{dy}{dx} = 0$. Założenia te jedynie wobec małych wygięć, a więc w samym początku wyboczenia, nie powodują znacznych błędów, są jednakże nawet w tym razie powodem niezadawalających rezultatów, a z wyprowadzonych wzorów nie możemy wyznaczyć ani wielkości wyboczeń, ani natężeń w przekrojach. SAALSCHÜTZ wprowadza w swoje wzory zamiast $\frac{1}{\rho}$ również wartość dokładną:

$$\frac{\frac{ds^2y}{dx^2}}{\left[1 + \left(\frac{dy}{dx}\right)^2\right]^{\frac{3}{2}}}$$

która, jako bardziéj zawiła niż $\frac{d\tau}{ds}$, utrudnia operacyję całkowania.

Digitized by Google

$$P = R \cos \varphi,$$

$$H = R \sin \varphi,$$

$$v = \frac{M}{q R} = \frac{M}{\sqrt{2 E J R}},$$

i podzieliwszy równanie (3) przez R, otrzymujemy:

$$\frac{M}{R} = -\frac{E J}{R} \frac{d\tau}{ds} = \frac{P}{R} y - \frac{H}{R} x + \frac{M_0}{R},$$

$$(5) \quad q. v = -\frac{q^2}{2} \frac{d\tau}{ds} = y \cos \varphi - x \sin \varphi + \frac{M_0}{R}.$$

Różniczkując (5), otrzymamy:

$$q. \frac{dv}{ds} = \frac{dy}{ds} \cos \varphi - \frac{dx}{ds} \sin \varphi,$$

$$= \sin \tau \cos \varphi - \cos \tau \sin \varphi \text{ czyli:}$$

$$(6) \quad q. \frac{dv}{ds} = \sin (\tau - \varphi) = \sin \alpha.$$

Z figury 1éj widzimy, że kąt α, utworzony przez styczną i siłę R, jest równym $(\tau - \varphi)$; ponieważ zaś φ jest stałém, przeto mamy:

$$d\alpha = d\tau.$$

Mnożąc wzór (5) przez wzór (6) i wprowadzając powyższą wartość, otrzymujemy:

$$q^2. v. \frac{dv}{ds} = -\frac{q^2}{2} \sin \alpha \frac{d\tau}{ds}, \text{ czyli:}$$

$$2 v \, dv = -\sin \alpha \, d\alpha.$$

Całką powyższego równania jest funkcyja:

Digitized by Google

$$v^2 + n^2 = \cos\alpha. \tag{7}$$

w której n^2 oznacza stałą.

Wartość téj stałéj wyznaczymy z warunków zadania; zwykle dany jest kąt τ_1 w końcu A, mamy natenczas warunek:

$$n^2 = \cos(\tau_1 - \varphi) + v_1^2.$$

Rugując kąt α ze wzorów (6) i (7) otrzymujemy równanie różniczkowe linii sprężystéj:

$$q^2\left(\frac{dv}{ds}\right)^2 + (v^2 + n^2)^2 = 1. \tag{8}$$

Uważając zaś v jako zmienną niezależną, mieć będziemy:

$$s = q\int \frac{dv}{\sqrt{1-(v^2+n^2)^2}}. \tag{9}$$

Do wyznaczenia wartości spółrzędnych x i y posłużą wzory (5) i (7) po stósownych przekształceniach. Mamy bowiem z (7):

$$v^2 + n^2 = \cos\alpha = \cos(\tau - \varphi) = \cos\tau\cos\varphi + \sin\tau\sin\varphi,$$

$$v^2 + n^2 = \frac{dx}{ds}\cos\varphi + \frac{dy}{ds}\sin\varphi, \tag{10}$$

a po zcałkowaniu:

$$x\cos\varphi + y\sin\varphi = n^2\int ds + \int v^2\,ds. \tag{11}$$

Wzór (5) zaś możemy przedstawić w kształcie:

$$x\sin\varphi - y\cos\varphi = \frac{M_0}{R} - qv = -q(v - v_0) = \tag{12}$$

$$= -q\int dv.$$

Digitized by Google

Mnożąc równanie (11) i (12) przez cos φ i sin φ i dodając je, następnie przez cos φ i sin φ i odciągając je od siebie, otrzymujemy następujące wartości spółrzędnych x i y:

$$(13)\quad x = -q \sin\varphi \int dv + n^2 \cos\varphi \int ds + \\ + \cos\varphi \int v^2 ds,$$

$$(14)\quad y = +q \cos\varphi \int dv + n^2 \sin\varphi \int ds + \\ + \sin\varphi \int v^2 ds.$$

Wprowadziwszy w równania powyższe wartość ds z (9) lub (8), otrzymamy ostatecznie spółrzędne x i y, jako funkcyje zmiennéj niezależnéj v:

$$(15)\quad \frac{x}{q} = -\sin\varphi\,(v-v_0) + n^2 \cos\varphi \int \frac{dv}{\sqrt{1-(n^2+v^2)^2}} \\ + \cos\varphi \int \frac{v^2 dv}{\sqrt{1-(n^2+v^2)^2}};$$

$$(16)\quad \frac{y}{q} = +\cos\varphi\,(v-v_0) + n^2 \sin\varphi \int \frac{dv}{\sqrt{1-(n^2+v^2)^2}} \\ + \sin\varphi \int \frac{v^2 dv}{\sqrt{1-(n^2+v^2)^2}};$$

$$(17)\quad \frac{s}{q} = \int \frac{dv}{\sqrt{1-(n^2+v^2)^2}}.$$

Digitized by Google

W tych równaniach zachodzą 2 całki eliptyczne, a mianowicie:

$$\int \frac{dv}{\sqrt{1-(n^2+v^2)^2}} \quad \text{i} \quad \int \frac{v^2\,dv}{\sqrt{1-(n^2+v^2)^2}};$$

których wartości dla danych granic, a zatém i wartości spółrzędnych, możemy wyznaczyć dwojakim sposobem:

a) posługując się tablicami funkcyj eliptycznych po poprzedniém sprowadzeniu wyrażeń pod znakiem całkowania do jednéj z fundamentalnych form całek eliptycznych,

b) rozwijając wyrażenie pod znakiem całkowania na szeregi całkowalne, a zbieżne w całym obrębie przyjętych granic. Wybór najstósowniejszych podstawień [1]) i szeregów

---

[1]) Dogodniéj nieraz będzie wprowadzić kąt α jako zmienną niezależną zamiast przyjętego powyżéj v. Z równania (7) otrzymujemy:

$$v^2 + n^2 = \cos\alpha,$$

$$v = \sqrt{\cos\alpha - n^2},$$

$$dv = \frac{-\sin\alpha\, d\alpha}{2\sqrt{\cos\alpha - n^2}},$$

$$\sqrt{1-(v^2+n^2)^2} = \sin\alpha.$$

Podstawiając wartości te w równaniach powyższych, otrzymujemy następujące wzory, które oznaczymy témi samémi numerami z dodaniem litery a w celu ich odróżnienia.

$$x\cos\varphi + y\sin\varphi = \int (n^2+v^2)\,ds = \int \cos\alpha.\, ds, \quad (11a)$$

$$x\sin\varphi - y\cos\varphi = \frac{M_0}{R} - q\sqrt{\cos\alpha - n^2}, \quad (12a)$$

Digitized by Google

zależy od szczególnych wartości granic; w zawilszych przypadkach należałoby całkować w kilku odstępach, używając dla różnych odstępów odmiennych szeregów, aby zapewnić ich zbieżność w całym obszarze granic.

Z tych dwóch metod postępowania obraliśmy drugą, aby ułatwić korzystanie z rezultatów téj pracy inżynijerom, których kwestyja wytrzymałości przed innymi obchodzi, a którzy w rzadkich przypadkach mieć będą pod ręką tablice funkcyj eliptycznych [1]).

$$(9a)\int ds = q\int\frac{dv}{\sqrt{1-(n^2+v^2)^2}} = \frac{q}{2}\int\frac{-da}{\sqrt{\cos\alpha - n^2}};$$

podstawiwszy ostatnią wartość, mieć będziemy:

$$(15a)\quad \frac{x}{q} = \frac{M_0}{Rq}\sin\varphi - \sin\varphi\sqrt{\cos\alpha - n^2} - \tfrac{1}{2}\cos\varphi\int\frac{\cos\alpha\, d\alpha}{\sqrt{\cos\alpha - n^2}},$$

$$(16a)\quad \frac{y}{q} = -\frac{M_0}{Rq}\cos\varphi + \cos\varphi\sqrt{\cos\alpha - n^2} - \tfrac{1}{2}\cos\varphi\int\frac{\cos\alpha\, d\alpha}{\sqrt{\cos\alpha - n^2}},$$

$$(17a)\quad \frac{s}{q} = -\frac{1}{2}\int\frac{d\alpha}{\sqrt{\cos\alpha - n^2}}.$$

[1]) Saalschütz w dziele swojém postępuje piérwszą metodą, posługując się tablicami Legendrea i oznaczając całki, podobne do naszych, symbolami K, K', $F(\varphi)$ itp., ustawia wzory pozornie bardziéj uproszczone.

Digitized by Google

§. 4.

Wyprowadzając wzory powyższe, nie określiliśmy żadnym warunkiem kąta φ, t. j. kierunku siły złożonéj R: wzory nasze zatrzymują zatém swą ważność dla dowolnego kąta φ, czyli stosują się w ogólności do wszelkich wyboczeń bez względu na kierunek siły R.

W celu uproszczenia poniższych wywodów nazwiemy ciśnieniem złożoném, połączenie natężeń, spowodowanych zgięciem pręta, z ciśnieniem prostém, (wywołaném w przekroju przez siłę cisnącą go środkowo), analogicznie zaś ciągnieniem złożoném połączenie natężeń, wynikających ze zgięcia i ciągnienia prostego. Przekrój pręta wygiętego doznaje ciśnienia lub ciągnienia złożonego, jeżeli na środek przekroju działa ciśnienie lub ciągnienie.

Wzory powyżéj wyprowadzone stosują się zatém zarówno do ciśnień, jak i do ciągnień złożonych.

Siła R wywołuje we wszystkich przekrojach pręta, przestawionego na Fig. 2, ciśnienie złożone, w Fig. 3 zaś ciągnienie złożone. Wreszcie pręt, wygięty w sposób przedstawiony na Fig 4, doznaje skutkiem siły R częścią ciśnienia, częścią ciągnienia złożonego; granicą części różnorodnie natężonych jest punkt C, w którym styczna do linii sprężystéj jest prostopadłą do kierunku siły R.

W dowolnym punkcie części AC, np. w punkcie E, jest $\alpha < 90°$. Rozłóżmy siłę R na dwie składowe: jednę $R\cos\alpha$ w kierunku stycznéj JE, drugą $R\sin\alpha$, prostopadłą do piérwszéj, a przekonamy się, że siła $R\cos\alpha$ ciśnie przekrój E, podczas gdy siła poprzeczna $R\sin\alpha$ wywołuje moment zgięcia, t. j. że cała część pręta od A do E jest natężona ciśnieniem złożoném. Odwrotnie ma się rzecz w części CB: w dowolnym jéj punkcie, n. p. D, kąt $\alpha > 90°$, a siła $R\cos\alpha$ wywołuje w przekroju D ciągnienie.

Digitized by Google

Rodzaj natężenia zależy od kierunku siły $R\cos\alpha$ względem przekroju. Dla $\cos\alpha > 0$, t. j. dla kąta α od $-90°$ do $+90°$, zachodzi ciśnienie, dla $\cos\alpha < 0$, t. j. dla wartości kąta α od $+90°$ do $+270°$, pręt będzie znosił ciągnienie złożone.

Wyznaczenie punktu C i obliczanie spółrzędnych pręta w dwóch oddzielnych częściach, a mianowicie: osobno dla części AC, wystawionéj na ciśnienie złożone, i dla części CB, doznającéj ciągnienia złożonego, będzie zazwyczaj zbyteczne, przynajmniéj w przypadkach mniéj zawiłych, jak np. dla pręta przedstawionego w Fig. 4. Całki poprzedniego paragrafu możemy bowiem z łatwością rozwinąć w szeregi, które są zbieżne dla ciśnień i dla ciągnień złożonych. Gdyby jednak w zawilszych przypadkach podobny rozdział operacyi okazał się potrzebnym, wyznaczenie punktu C nie przedstawiłoby trudności:

Oznaczmy wartości należące do punktu B skaźnikiem 0, punktu A skaźnikiem 1, a punktu C kréską, to z (7) i (17) wynikną następujące 4 równania.

Z (7):

$$v'^2 + n^2 = 0,$$
$$v_1^2 + n^2 = \cos\alpha_1;$$

z (17) zaś:

$$s' = \int_{v_0}^{v'} \frac{dv}{\sqrt{1-(n^2+v^2)^2}};$$

$$s_1 = \int_{v_0}^{v_1} \frac{dv}{\sqrt{1-(n^2+v^2)^2}}.$$

Z tych cztérech równań należałoby wyznaczyć 4 niewiadome ilości: s', v', v_1, n^2, podczas gdy s_1, v_0 i α_1, są dane.

Digitized by Google

Wprowadzając tak otrzymane wartości w równanie (15) i (16), otrzymamy spółrzędne punktu C. Dalsze badanie pręta można potém rozdzielić na 2 odrębne części, uważając: 1) część CB jako osadzoną stale w punkcie C pod kątem $90° + \varphi$ i wybaczającą się pod wpływem siły R, przyczepionéj w B, tudzież momentu M_0; 2) część AC jako osadzoną stale w punkcie A pod danym kątem τ_1 wybaczającą się pod wpływem siły R, przyczepionéj w końcu C i momentu: $M_0 + Rp$, przyczém: $p = y' \cos \varphi - x' \sin \varphi$.

§. 5.

Po wyprowadzeniu ogólnych wzorów rozpatrzymy teraz dokładniéj najprostszy przypadek wytrzymałości na wyboczenie, a mianowicie: dany pręt AO (Fig. 5) osadzony pionowo końcem A, a obciążony w swobodnym końcu O, ciężarem P, który działa na niego środkowo (w kierunku pionowym).

Używając znakowania poprzednich rozdziałów, oznaczmy skaźnikiem: *0* wartości należące do końca swobodnego, (n. p. x_0, y_0, τ_0 i t. d.) skaźnikiem *1* wartości zaś należące do punktu, w którym styczna do linii sprężystéj jest równoległą do siły R; oddalenie tegoż punktu od siły R oznaczymy przez δ.

W obecnym przypadku mamy następujące warunki:

$$\left.\begin{aligned} \varphi &= 0;\ \alpha = \tau - \varphi = \tau; \\ H &= 0;\ M_0 = 0;\ P = R; \\ \tau_1 &= 0;\ v_0 = 0. \end{aligned}\right\} \qquad (18)$$

Wzory § 3-go z uwzględnieniem powyższych warunków przedstawią się w prostszym kształcie:

Digitized by Google

$$M = -EJ\frac{d\tau}{ds} = Py; \tag{19}$$

$$q = \sqrt{\frac{2EJ}{P}}, \tag{20}$$

$$v = \frac{M}{q.P} = \frac{y}{q}; \tag{21}$$

$$n^2 = \cos\tau_0, \tag{22}$$

$$v_1^2 + n^2 = \cos\tau_1 = 1;$$

$$n^2 = 1 - v_1^2 = \cos\tau_0; \tag{23}$$

$$\cos\tau = 1 - (v_1^2 - v^2) = 1 - v_1^2\left(1 - \frac{v^2}{v_1^2}\right) = \tag{24}$$

$$= 1 - \frac{\delta^2}{q^2}\left(1 - \frac{y^2}{\delta^2}\right).$$

W celu otrzymania szeregów dogodnych, podstawimy nową zmienną niezależną: t, oznaczoną równaniem:

$$t = \sqrt{1 - \frac{v^2}{v_1^2}} = \sqrt{1 - \frac{y^2}{\delta^2}}, \tag{25}$$

a wartości szczególne téj zmiennéj będą:

$$t_0 = 1; \quad t_1 = 0.$$

Mamy zatém:

$$v = v_1\sqrt{1 - t^2}, \tag{26}$$

$$dv = -v_1\frac{t\,dt}{\sqrt{1-t^2}}$$

$$v^2 + n^2 = \cos\tau = 1 - v_1^2 t^2.$$

Te podstawienia wprowadzamy w równ. (9), a biorąc

Digitized by Google

całkę w granicach od v_0 do v_1, względnie od t_0 do t_1, otrzymamy całą długość pręta s_1 jako funkcyję zmiennéj t:

$$\frac{s_1}{q} = \int_{v_0}^{v_1} \frac{dv}{\sqrt{1-(n^2+v^2)^2}} = v_1 \int_{t_1}^{t_0} \frac{t\,dt}{\sqrt{1-t^2}\sqrt{1-(1-v_1^2 t^2)^2}};$$

$$\frac{s_1}{q} = \frac{1}{\sqrt{2}} \int_0^1 \frac{dt}{\sqrt{1-t^2}\sqrt{1-\frac{v_1^2}{2}t^2}}. \qquad (27)$$

Wprowadzając wreszcie zamiast $\frac{v_1^2}{2}$ używany zwykle w całkach eliptycznych znak k^2, dochodzimy do wartości $\frac{s_1}{q}$, wyrażonéj w postaci całki eliptycznéj piérwszego gatunku:

$$\frac{s_1}{q} = \frac{1}{\sqrt{2}} \int_0^1 \frac{dt}{\sqrt{1-t^2}\sqrt{1-k^2t^2}}. \qquad (28)$$

Szereg hipergeometryczny, znany téż pod nazwą szeregu Eulera lub Gaussa, a określony równaniem:

$$F(\alpha,\beta,\gamma,x) = 1 + \frac{\alpha\,\beta}{\gamma}\frac{x}{1!} + \frac{\alpha(\alpha+1)\,\beta(\beta+1)}{\gamma(\gamma+1)}\frac{x^2}{2!} + \ldots \qquad (29)$$

służyć może, jak wiadomo, do przedstawienia wartości powyższéj całki w danych granicach od 0 do 1; wartość ta jest:

$$\int_0^1 \frac{dt}{\sqrt{1-t^2}\sqrt{1-k^2t^2}} = \frac{\pi}{2} F\left(\tfrac{1}{2}, \tfrac{1}{2}, 1, k^2\right). \qquad (30)$$

Długość pręta s_1 wyrażamy zatém podług (28) i (30):

$$\frac{s_1}{q} = \frac{\pi}{2\sqrt{2}} F\left(\tfrac{1}{2}, \tfrac{1}{2}, 1, k^2\right), \qquad (31)$$

lub rozwinąwszy w szereg:

Digitized by Google

$$(32)\quad \frac{s_1}{q} = \frac{\tau}{2\sqrt{2}}\left[1 + \sum_{n=1}^{n=\infty}\left(\frac{1}{2}\frac{3}{4}\cdots\frac{2n-1}{2n}k^2\right)^2\right].$$

Szereg jest zbieżny dla $k^2 < 1$; mamy zaś $k^2 = \frac{v_1^2}{2}$ lub po wprowadzeniu wartości dla v_1 z (23):

$$33)\quad k^2 = \frac{v_1^2}{2} = \frac{1-\cos\tau_0}{2} = \sin^2\frac{\tau_0}{2}.$$

Szereg jest zbieżny z jedynym wyjątkiem przypadku, gdy $\tau_0 = 180°$. Im mniejsze będzie wyboczenie pręta, tém mniejszy będzie kąt τ_0, a zarazem i ilość k^2; dla małych wyboczeń otrzymamy dostatecznie dokładne rezultaty, biorąc dwa lub trzy wyrazy szeregu; dla znaczniejszych wyboczeń, szczególniéj gdy τ_0 zbliża się do wartości $180°$, a k^2 do jedności, potrzebna ilość wyrazów będzie znaczną.

Szereg przestaje być zbieżnym dla $\tau_0 = 180°$, lecz nie jest to bynajmniéj wadą szeregu, a powód rozbieżności leży w saméj naturze wyboczenia, o czém przekona nas proste rozumowanie:

Fig. 6 przedstawia pręt osadzony pionowo w punkcie A i wygięty pod wpływem pionowéj siły P tak dalece, że kąt τ_0 już nie wiele różni się od $180°$. Moment zgięcia w końcu swobodnym pręta O jest zerem, mamy zatém warunek: $\frac{EJ}{\rho_0} = M_0 = 0$, z którego wynika, że promień krzywizny ρ_0 w końcu O jest nieskończenie wielkim, to znaczy, że koniec pręta O jest prostym. Żeby pręt pod wpływem siły pionowéj P mógł się wygiąć tak dalece, iżby było $\tau_0 = 180°$, tj. iżby niewykrzywiony koniec O leżał dokładnie

Digitized by Google

w kierunku pionowym, czyli w kierunku siły P, jeden z następujących warunków musiałby być dopełnionym, a mianowicie:

$P = \infty$, ciężar nieskończenie wielki, albo:

$s_1 = \infty$, pręt nieskończenie długi, albo:

$I_0 = 0$, pręt nieskończenie ciénki, niestawiający **żadnego** oporu wyboczeniom, lub wreszcie:

$E = 0$, materyjał pręta musialby się odkształcać nieskończenie latwo.

Dla każdego z powyższych warunków wartość:

$$\frac{s_1}{q} = \frac{s_1 \sqrt{F}}{\sqrt{2 E J}}$$

staje się nieskończenie wielką.

Te wywody okazują zatém, że szereg nasz zatrzymuje **zawsze** swą ważność, nawet dla wartości: $\tau_0 = 180°$, odnośnie: $k^2 = 1$, dla których daje oczywisty rezultat: $\frac{s_1}{q} = \infty$.

§. 6.

Podstawiwszy k^2 zamiast $\frac{v_1^2}{2}$ otrzymamy z uwzględnieniem równ. (21):

$$k^2 = \frac{v_1^2}{2} = \frac{y_1^2}{2q^2} = \frac{\delta^2}{2q^2} \qquad (34)$$

Załóżmy nasamprzód $\delta = 0$, przyczém $k^2 = 0$ i wprowadźmy tę wartość we wzór (32), otrzymamy warunek określający wielkość ciężaru, przy którym rozpoczyna się wyboczenie:

Digitized by Google

$$\frac{s_1}{q} = \frac{\pi}{2\sqrt{2}}$$

a podstawiwszy wartości na q z równ. (20) mieć będziemy:

$$\frac{s_1}{\sqrt{\frac{2EJ}{P}}} = \frac{\pi}{2\sqrt{2}}$$

$$s_1^2 = \frac{\pi^2}{4}\,\frac{EJ}{P}.$$

(35) $$Q_1 = P = \frac{\pi^2}{4}\,\frac{EJ}{s_1^2}.$$

Otrzymujemy tym sposobem znany wzór EULERA, wzór powyższy będzie identycznym ze wzorem (1) §. 2. jeśli stósownie do różnicy, wynikającéj z osadzenia jednego końca, założymy: $s_1 = \frac{l}{2}$.

Możemy teraz obliczyć wielkość wyboczenia δ z równ. (32); ponieważ z równ. (34) wynika $\delta = k.\ q\sqrt{2}$ przeto dogodniéj będzie zamiast δ wyznaczyć najpiérw ilość k.

Wyznaczenie ilości k bez pomocy odpowiednich tablic, wprost z równ. (32) jest mozolném dla znaczniejszych wyboczeń, gdy wartość k^2 zbliża się do jedności. Należałoby bowiem uwzględnić znaczną liczbę wyrazów szeregu, chcąc otrzymać rezultat dostatecznie dokładny, a obliczenie trzebaby wykonać metodą prób i interpolacyi. Dla mniejszych wyboczeń, zadawalając się mniejszą ilością wyrazów, możemy wyprowadzić dogodniejsze, lubo tylko w przybliżeniu dokładne wyrażenia na k i δ jaką funkcyj wyraźnych ilości s_1, P, E i J.

Dopóki pręt jest natężony wyłącznie ciśnieniem złożonem, t. j dopóki $\tau_0 < 90^0$, ilość k^2 będzie mniejszą niż

Digitized by Google

$\sin^2 \frac{90^0}{2}$ podług (33), a więc mniejszą niż $\frac{1}{2}$. Trzy wyrazy szeregu (32) wystarczą natenczas do wyznaczenia ilości k lub δ bez znacznego błędu, mamy zatém podług (32):

$$\frac{s_1}{q} \frac{2\sqrt{2}}{\pi} = 1 + \frac{k^2}{4} + \frac{q}{64} k^4; \qquad (36)$$

piérwiastek tego równania jest:

$$k^2 = \frac{\delta^2}{2q^2} = \frac{8}{q} \left[-1 + \sqrt{9 \frac{2\sqrt{2}\, s_1}{q\,\pi} - 8} \right]; \qquad (37)$$

a przybliżona wielkość wyboczenia δ będzie:

$$\delta = \frac{4}{3} q \sqrt{-1 + \sqrt{9 \frac{2\sqrt{2}\, s_1}{q\,\pi} - 8}} \qquad (38)$$

lub po wprowadzeniu wartości q z (20):

$$\delta = \frac{4}{3} \sqrt{\frac{2EJ}{P}} \sqrt{-1 + \sqrt{9 \frac{2s_1}{\pi} \sqrt{\frac{P}{EJ}} - 8}}. \qquad (39)$$

Ten wzór jest także dość żmudnym w zastósowaniu praktycznem; dla małych wyboczeń, szczególniéj zaś w samym początku wyboczenia prętów, można się zadowolić dwoma wyrazami szeregu (32), przez co otrzymujemy wzór prostszy:

$$\frac{s_1}{q} \frac{2\sqrt{2}}{\pi} = 1 + \frac{k^2}{4} \qquad (40)$$

$$k^2 = \frac{\delta^2}{2q^2} = 4 \left[\frac{s_1}{q} \frac{2\sqrt{2}}{\pi} - 1 \right] \qquad (41)$$

Digitized by Google

$$(42) \qquad \delta = 2\sqrt{2}\, q \sqrt{\frac{s_1}{q}\,\frac{2\sqrt{2}}{\pi} - 1}$$

a po wprowadzeniu wartości: $q = \sqrt{\frac{2EJ}{P}}$

$$(43) \qquad \delta = 4\sqrt{\frac{EJ}{P}}\sqrt{\frac{s_1}{\left(\frac{\pi}{2}\right)}\sqrt{\frac{P}{EJ}} - 1}$$

Wzór powyższy możemy wypisać w bardziéj przejrzystéj postaci, wprowadzając wartość ciężaru (Q), przy którym rozpoczyna się wyboczenie pręta, tj.:

$$Q = \frac{\pi^2}{4}\,\frac{EJ}{s_1^2};$$

mamy zatém:

$$(44) \qquad \delta = 4\sqrt{\frac{EJ}{P}}\sqrt{\sqrt{\frac{P}{Q}} - 1}.$$

Wyboczenie jest tylko możliwe, jeżeli $P > Q$ czyli $\left(P > \frac{\pi^2}{4}\frac{EJ}{s_1^2}\right)$, w przeciwnym bowiem razie δ przybiera wartość urojoną.

Nieco prostszy wzór otrzymamy, podnosząc równanie 40) do kwadratu i zaniedbując ilość $\frac{k^4}{16}$ jako małą wyższego rzędu, co daje:

$$\frac{s_1^2}{q^2}\cdot\frac{8}{\pi^2} = 1 + \frac{k^2}{2} + \frac{k^4}{16} = \text{w przybliżeniu } 1 + \frac{k^2}{2};$$

Digitized by Google

$$k^2 = \frac{\delta^2}{2q^2} = 2\left[\frac{s_1^2}{q^2}\frac{8}{\pi^2} - 1\right],$$

$$\delta^2 = 4.\ 2\left[\frac{s_1^2}{\left(\frac{\pi}{2}\right)^2} - \frac{q^2}{2}\right] = 4.2\,\frac{s_1^2}{\left(\frac{\pi}{2}\right)^2}\left[1 - \frac{\pi^2}{4}\frac{q^2}{2s_1^2}\right],$$

$$\delta = 2\sqrt{2}\,\frac{s_1}{\left(\frac{\pi}{2}\right)}\sqrt{1 - \frac{\pi^2}{4}\frac{q^2}{2s^2}} =$$

$$= 2\sqrt{2}\,\frac{s_1}{\left(\frac{\pi}{2}\right)}\sqrt{1 - \frac{\pi^2}{4}\frac{EJ}{s_1^2}\frac{1}{P}}.$$

$$\delta = 2\sqrt{2}\,\frac{s_1}{\left(\frac{\pi}{2}\right)}\sqrt{1 - \frac{Q}{P}} = \qquad (45)$$

$$= 2\sqrt{2}\sqrt{\frac{EJ}{Q}}\sqrt{1 - \frac{Q}{P}};$$

$$\delta = 2\sqrt{2}\sqrt{\frac{EJ}{Q} - \frac{EJ}{P}}. \qquad (46)$$

Pręt swobodny w obydwu końcach (przedstawiony na Fig. 7), o długości s_2, możemy uważać jako złożony z dwóch symetrycznych części: BC i BA, z których każda ze względu na wyboczenie przedstawia pręt o długości $\frac{s_2}{2}$, osadzony w punkcie B i obciążony w końcach siłą środkowo przyłożoną. Podstawiając więc w poprzednich wzorach $\frac{s_2}{2}$, zamiast s_1, otrzymujemy wzory dla pręta, swobodnego w obydwu końcach.

Wzory (44) i (46) zatrzymują ważność, ponieważ nie zawiérają w sobie ilości s_1, lecz zamiast Q należy podstawić stósowną wartość, t. j. $Q = \pi^2\frac{EJ}{s_2^2}$.

Digitized by Google

Wzór (15) przedstawi się w postaci:

$$(47) \quad \delta = 2\sqrt{2}\,\frac{s_s}{\pi}\sqrt{1-\frac{Q}{P}} \text{ lub:}$$

$$(48) \quad \frac{\delta}{s_s} = \frac{2\sqrt{2}}{\pi}\sqrt{1-\frac{Q}{P}} = 0,9\sqrt{1-\frac{Q}{P}}.$$

Spółczynnik liczebny ma wartość: *0,9003...*, powyższy wzór jest więc dokładny na 3 miejsca dziesiętne.

Podobnie możemy przedstawić wzór (39) w postaci, w którejby był ważnym, tak dla prętów osadzonych pionowo jakotéż dla prętów o końcach swobodnych, a mianowicie przez wprowadzenie wartości Q, co daje:

$$(49) \quad \delta = \frac{4}{3}\sqrt{\frac{2EJ}{P}}\sqrt{-1+\sqrt{9\sqrt{\frac{P}{Q}}-8}}.$$

Największy moment zgięcia wynosi:

$$M_{max} = P.\delta,$$

znając zaś wyboczenie δ, możemy teraz wyznaczyć M_{max} a wstawiając wartość jego we wzorze (29) § 2, otrzymujemy natężenie w dowolnym punkcie najbardziéj natężonego przekroju. Dla bardzo małych wyboczeń będzie podług równ. (46):

$$M_{max} = P.\,2\sqrt{2}\sqrt{\frac{EJ}{Q}-\frac{EJ}{P}};$$

$$s_{max} = \frac{P}{F}\left[1+\frac{F}{P}\,\frac{M_{max}}{\frac{J}{r}}\right] =$$

$$= \frac{P}{F}\left[1+\frac{Fr}{J}\,2\sqrt{2}\sqrt{\frac{EJ}{Q}-\frac{EJ}{P}}\right]$$

Digitized by Google

$$m_{max} = \frac{P}{F}\left[1 + 2\sqrt{2}\sqrt{\frac{Fr^2}{J}}\sqrt{\frac{E\,F}{Q}}\sqrt{1 - \frac{Q}{P}}\right].$$

Ilość s_{max} oznacza natężenie w przekroju najbardziéj natężonym, zwracamy jednak uwagę że litery s i nadal, równie jak dotychczas, używać będziemy na oznaczenie długości prętów.

Wzór powyższy nie często znajdzie zastósowanie w praktycznych zadaniach inżynijerskich, ważność jego zależy bowiem od dwóch warunków, które w zastósowaniach praktycznych rzadko zachodzą, a mianowicie:

1) Ciężar P powinien działać dokładnie środkowo;

2) wyboczenie powinno być bardzo nieznaczne, czyli innemi słowy, ciężar P powinien być mało co większym od Q.

W danym razie po stósownym wyznaczeniu ilości δ, obliczenie natężeń z dostateczną dokładnością podług wzoru (2) § 2 nie przedstawia trudności nawet dla większych wyboczeń.

Pochodna funkcyi przedstawionéj równ. (46) względem zmiennéj P będzie:

$$\frac{d\,\delta}{d\,P} = \frac{2\sqrt{2}\,\frac{EJ}{P^2}}{2\sqrt{\frac{EJ}{Q} - \frac{EJ}{P}}} = \frac{4\,EJ}{P^2\,\delta}. \qquad (50)$$

Dla $\delta = 0$ (t. j. $P = Q$) pochodna przybiera wartość nieskończenie wielką: gdy ciężar P zwiększając się zwolna przekroczy granicę Q i wyboczenie pręta się rozpoczyna, to wyboczenie rośnie w samym początku nieskończenie prędzéj niż ciężar, jak gdyby pręt, straciwszy równowagę, posiadał dążność do nieograniczonego powiększenia swego wyboczenia. Przybliżona teoryja wytrzymałości na wyboczenie do tego samego doprowadza wniosku; podług niéj ilość δ jest

Digitized by Google

nieoznaczoną, jak gdyby ciężar Q w obec dowolnéj wielkości wyboczenia dokładnie równoważył natężenia pręta, a pręt sam był w stanie równowagi obojętnéj.

Że tak nie jest, o tém przekonamy się, dając ilości δ jakąkolwiek wartość oznaczoną, chociaż dowolnie małą; pochodna $\frac{d\delta}{dP}$ staje się wtedy oznaczoną i zmniejsza się szybko, a wyboczenie δ, jak widzieliśmy wyżéj, posiada pewną, oznaczoną wartość dla każdego ciężaru P. Każdemu ciężarowi P odpowiada pewien, oznaczony stan wyboczenia pręta, będący stanem równowagi trwałéj.

§. 7.

Wzory do wyznaczenia spółrzędnych dowolnogo punktu linii sprężystéj moglibyśmy wyprowadzić z równań (15), (16), i (17), wstawiając w nie warunki zadania, a mianowicie:

$$M_0 = 0;\ H = 0;\ \varphi = 0;\ \alpha = \tau;$$

dogodniéj jednak będzie postępować inną drogą.

Dla każdéj krzywéj ciągłéj mamy wiadome równanie:

$$dx = ds.\ \cos\tau;$$

wstawiając w nie wartość na $\cos\tau$ z równ. (26) zastępujemy równocześnie ilość v_1^2 ilością $2k^2$, co daje:

$$(51)\qquad dx = ds\ (1 - v_1^2\ t^2) = ds\ (1 - 2k^2t^2)$$

$$(52)\qquad \frac{x}{q} = \frac{s}{q} - 2k^2 \int_{t_0}^{t} t^2\ \frac{ds}{q};$$

ilości x_0 i s_0 są w danym razie zerami, uwzględnienie ich zatém zbyteczne.

Digitized by Google

Użyjmy w równ. (9) lub (17) tych samych podstawień, jakich już raz użyliśmy (wzory (25) do (28)), lecz teraz dla granic od t_0 do t, to otrzymamy:

$$\frac{s}{q} = -\frac{1}{\sqrt{2}} \int_{t_0}^{t} \frac{dt}{\sqrt{1-t^2}\sqrt{1-k^2t^2}}; \qquad (53)$$

a nadto z uwzględnieniem równ. (52):

$$\frac{x}{q} = \frac{s}{q} + k^2\sqrt{2} \int_{t_0}^{t} \frac{t^2dt}{\sqrt{1-t^2}\sqrt{1-k^2t^2}}. \qquad (54)$$

Ilości k^2 i t^2 są mniejsze, a najwyżéj równe jedności, łatwo zatém rozwinąć wyrażenie:

$$\frac{1}{\sqrt{1-k^2t^2}}$$

w szereg zbieżny w całym obszarze granic, z czego wynika:

$$\frac{1}{\sqrt{1-k^2t^2}} = \left[1 + \frac{1}{2}k^2t^2 + \frac{1}{2}\frac{3}{4}k^4t^4 + \ldots + \left(\frac{1}{2}\frac{3}{4}\ldots\frac{2n-1}{2n}k^{2n}t^{2n}\right)\right]_{n=\infty}. \qquad (55)$$

Podstawiwszy tę wartość w równ. (53) i (54), otrzymamy:

$$\frac{s}{q} = -\frac{1}{\sqrt{2}} \int_{t_0}^{t} \frac{dt}{\sqrt{1-t^2}} \left[1 + \frac{1}{2}k^2t^2 + \frac{1}{2}\frac{3}{4}k^4t^4 + \ldots + \frac{1}{2}\frac{3}{4}\ldots\frac{2n-1}{2n}k^{2n}t^{2n}\right]_{n=\infty} \qquad (56)$$

Digitized by Google

$$(57)\quad \frac{x}{q}=\frac{s}{q}+\sqrt{2}\int_{t_0}^{t}\frac{dt}{\sqrt{1-t^2}}\left[k^2t^2+\frac{1}{2}k^4t^4+\right.$$
$$\left.+\frac{1}{2}\frac{3}{4}k^6t^6+\ldots\ldots+\frac{1}{2}\frac{3}{4}\cdots\frac{2n-1}{2n}k^{2n+2}t^{2n+2}\right].$$
$$n=\infty.$$

Oznaczając przez A, B, C itd. kolejno spółczynniki niezależne od t, możemy całki (56) i (57) przedstawić w kształcie ogólnym.

$$(58)\quad \int\frac{dt}{\sqrt{1-t^2}}\left[A+Bt^2+Ct^4+Dt^6+\ldots\ldots Nt^{2n}\right]$$
$$n=\infty.$$

Obliczywszy całki w ostatniém równaniu, podstawiamy następujące wartości spółczynników:

$$(59)\quad A=1,\ B=\frac{1}{2}k^2,$$
$$C=\frac{1}{2}\frac{3}{4}k^4\ldots.$$
$$N=\frac{1}{2}\frac{3}{4}\cdots\frac{2n-1}{2n}k^{2n}.$$

Podobnie jeżeli (57) i 58) mają być identyczne, musimy położyć:

$$(60)\quad A=0$$
$$B=k^2$$
$$C=\frac{1}{2}k^4$$
$$D=\frac{1}{2}\frac{3}{4}k^6$$
$$N=\frac{1}{2}\frac{3}{4}\cdots\frac{2n-3}{2n-2}k^{2n}.$$

Dla uproszczenia znakowania położmy:

Digitized by Google

$$V_0 = 1 + (\tfrac{1}{2}k)^2 + \ldots + (\tfrac{1}{2}\cdot\tfrac{3}{4}\ldots\tfrac{2n-1}{2n}k^n)^2 = F(\tfrac{1}{2}, \tfrac{1}{2}, 1, k^2) \quad (61)$$

$$V_1 = \tfrac{1}{4}\cdot\tfrac{1}{2}\cdot\tfrac{3}{4}k^4 + \tfrac{1}{4}\cdot\tfrac{5}{6}\cdot\tfrac{1}{2}\cdot\tfrac{3}{4}\cdot\tfrac{5}{6}k^6 + \tfrac{1}{4}\cdot\tfrac{5}{6}\cdot\tfrac{7}{8}\cdot\tfrac{1}{2}\cdot\tfrac{3}{4}\cdot\tfrac{5}{6}\cdot\tfrac{7}{8}k^8 + \ldots$$

$$V_2 = \tfrac{1}{6}\cdot\tfrac{1}{2}\cdot\tfrac{3}{4}\cdot\tfrac{5}{6}k^6 + \tfrac{1}{6}\cdot\tfrac{7}{8}\cdot\tfrac{1}{2}\cdot\tfrac{3}{4}\cdot\tfrac{5}{6}\cdot\tfrac{7}{8}k^8 + \ldots.$$

$$V_3 = \tfrac{1}{8}\cdot\tfrac{1}{2}\cdot\tfrac{3}{4}\cdot\tfrac{5}{6}\cdot\tfrac{7}{8}k^8 + \ldots., \text{ itd.}$$

$$W_0 = \tfrac{1}{2}k^2 + \tfrac{1}{2}\cdot\tfrac{1}{2}\cdot\tfrac{3}{4}k^4 + \tfrac{1}{2}\cdot\tfrac{3}{4}\cdot\tfrac{1}{2}\cdot\tfrac{3}{4}\cdot\tfrac{5}{6}k^6 + \ldots \quad (62)$$

$$+ (\tfrac{1}{2}\cdot\tfrac{3}{4}\ldots\tfrac{2n-1}{2n})^2\cdot\tfrac{2n}{2n-1}k^{2n}, \qquad n = \infty.$$

$$W_1 = \tfrac{1}{4}\cdot\tfrac{1}{2}k^4 + \tfrac{1}{4}\cdot\tfrac{5}{6}\cdot\tfrac{1}{2}\cdot\tfrac{3}{4}k^6 + \tfrac{1}{4}\cdot\tfrac{5}{6}\cdot\tfrac{7}{8}\cdot\tfrac{1}{2}\cdot\tfrac{3}{4}\cdot\tfrac{5}{6}k^8 + \ldots,$$

$$W_2 = \tfrac{1}{6}\cdot\tfrac{1}{2}\cdot\tfrac{3}{4}k^6 + \tfrac{1}{6}\cdot\tfrac{7}{8}\cdot\tfrac{1}{2}\cdot\tfrac{3}{4}\cdot\tfrac{5}{6}k^8 \ldots,$$

$$W_3 = \tfrac{1}{8}\cdot\tfrac{1}{2}\cdot\tfrac{3}{4}\cdot\tfrac{5}{6}k^8 + \ldots., \text{ itd.}$$

to z równań (56) (57) otrzymamy:

$$\frac{s}{q} = \frac{1}{\sqrt{2}}\Big[V_0 \text{ arc cos } t + t\sqrt{1-t^2}[(V_0 - 1) + V_1 t^2 + \quad (63)$$

$$+ V_2 t^4 + V_3 t^6 + \ldots + V_n t^{2n}]\Big], \qquad n = \infty$$

$$\frac{x}{q} = \frac{s}{q} - \sqrt{2}\Big[W_0 \text{ arc cos } t + \quad (64)$$

$$+ t\sqrt{1-t^2}[W_0 + W_1 t^2 + W_2 t^4 + W_3 t^6 + \ldots + W^n t^{2n}]\Big]. \qquad n = \infty.$$

A przywracając t podług równ. (25):

$$t = \sqrt{1 - \frac{y^2}{\delta^2}}, \quad (65)$$

Digitized by Google

otrzymujemy ilości s i x wyrażone jako funkcyje zmiennéj y:

$$(66)\quad \frac{s}{q}=\frac{1}{\sqrt{2}}\left\{V_0 \text{ arc sin}\frac{y}{\delta}+\frac{y}{\delta}\sqrt{1-\frac{y^2}{\delta^2}}\left[(V_0-1)+\right.\right.$$
$$\left.\left.+V_1\left(1-\frac{y^2}{\delta^2}\right)+V_2\left(1-\frac{y^2}{\delta^2}\right)^2+..+V^n\left(1-\frac{y^2}{\delta^2}\right)^n\right]\right\}_{n=\infty}$$

$$(67)\quad \frac{x}{q}=\frac{s}{q}-\sqrt{2}\left\{W_0 \text{ arc sin}\frac{y}{\delta}+\frac{y}{\delta}\sqrt{1-\frac{y^2}{\delta^2}}\right.$$
$$\left[W_0+W_1\left(1-\frac{y^2}{\delta^2}\right)+W_2\left(1-\frac{y^2}{\delta^2}\right)^2+.....\right.$$
$$\left.\left.+W_n\left(1-\frac{y^2}{\delta^2}\right)^n\right]\right\}_{n=\infty}$$

lub wstawiając jeszcze w ostatnim wzorze wartość za $\frac{s}{q}$:

$$(68)\quad \frac{x}{q}=\frac{1}{\sqrt{2}}\left\{(V_0-2W_0) \text{ arc sin}\frac{y}{\delta}+\frac{y}{\delta}\sqrt{1-\frac{y^2}{\delta^2}}\right.$$
$$\left[(V_0-1-2W_0)+(V_1-2W_1)\left(1-\frac{y^2}{\delta^2}\right)+\right.$$
$$\left.\left.(V_2-2W_2)\left(1-\frac{y^2}{\delta^2}\right)^2+..+(V_n-2W_n)\left(1-\frac{y^2}{\delta^2}\right)^n\right]\right\}_{n=\infty}.$$

Dla końca osadzonego mamy wartości:

$$s=s_1;\ x=x_1;\ y=y_1=\delta;\ \frac{y}{\delta}=1;\ \left(1-\frac{y}{\delta}\right)=0;$$

podstawiwszy te wartości w poprzednie wzory, otrzymamy:

$$(69)\qquad \frac{s_1}{q}=\frac{\pi}{2}\frac{V_0}{\sqrt{2}}=\frac{\pi}{2\sqrt{2}}F\left(\frac{1}{2},\frac{1}{2},1,k^2\right);$$

Digitized by Google

$$\frac{x_1}{q} = \frac{\pi}{2} \frac{V_0 - 2W_0}{\sqrt{2}} \text{ czyli:} \tag{70}$$

$$\frac{x_1}{q} = \frac{\pi}{2\sqrt{2}} \left[1 - \frac{3}{4}k^2 - \frac{15}{64}k^6 - \frac{35}{256}k^6 + \ldots \right. \tag{71}$$

$$\left. + \left(\frac{1}{2}\frac{3}{4}\ldots\frac{2n-1}{2n}\right)^2 \frac{2n+1}{2n-1} k^{2n} \right]_{n=\infty}.$$

Wartość dla *arc sin 1* przyjęliśmy $\frac{\pi}{2}$ stosownie do badanego przypadku, o dalszych wartościach $\frac{5}{2}\pi$, $\frac{9}{2}\pi$, ... $\frac{4n+1}{2}\pi$ wspomnimy poniżéj. Dla ułatwienia zastósowań wypisujemy wreszcie wzory (69) i (71) po wprowadzeniu w nie wartości $q = \sqrt{\frac{2EJ}{P}}$ z równ. (20):

$$x_1 = \frac{\pi}{2}\sqrt{\frac{EJ}{P}} \left[1 - \frac{3}{4}k^2 - \frac{15}{64}k^4 - \frac{35}{256}k^6 \ldots . \right. \tag{72}$$

$$\left. - \left(\frac{1}{2}\frac{3}{4}\ldots\frac{2n-1}{2n}\right)^2 \frac{2n+1}{2n-1} k^{2n} \right]_{n=\infty};$$

$$s_1 = \frac{\pi}{2}\sqrt{\frac{EJ}{P}} \left[1 + \frac{1}{4}k^2 + \frac{9}{64}k^4 + \frac{25}{256}k^6 + \ldots . + \right. \tag{73}$$

$$\left. + \left(\frac{1}{2}\frac{3}{4}\frac{5}{6}\ldots\frac{2n-1}{2n}\right)^2 k^{2n} \right]_{n=\infty}.$$

Postępowanie w celu wyznaczenia spółrzędnych dowolnego punktu linii sprężystéj pręta wyboczonego będzie zatém następujące: Przyjmując s_1, E, J, P jako dane, obliczamy k^2 z równ. (73) metodą prób i interpolacyi, dla mniej-

Digitized by Google

szych wygięć wprost z równ. (37) lub (41); wyboczenie δ wyznaczamy zaś z równania $k^2 = \frac{\delta^2}{2q^2}$, które daje $\delta = qk\sqrt{2}$ $= 2k\sqrt{\frac{EJ}{P}}$. Obliczywszy następnie V_0, V_1.... W_0, W_1.. dla wyznaczonéj poprzednio wartości k^2 podstawiamy ich wartości w równaniach (66) i (67), poczém dla dowolnie przyjętych wartości y lub $\frac{y}{\delta}$ wyznaczamy z tych wzorów należące do nich wartości x i s.

Aby się przekonać, czy wzory powyższe dają rezultaty, zgodne z rzeczywistością, wykonałem kilka doświadczeń nader prostych, które czytelnik z łatwością powtórzyć może, gdyż potrzebnym do nich jest jedynie pręt giętki a cienki o przekroju stałym.

Pręt o długości s_1, osadzony pionowo, doznaje od ciężaru działającego w swobodnym końcu: *A*) takiego wyboczenia, iż koniec swobodny przyjmuje kierunek poziomy (Tab. I Fig. 8), $\tau_0 = 90$; *B*) takiego wyboczenia, iż koniec swobodny zniża się do poziomu punktu osadzenia (fig. 9) $x_1 = 0$; [doświadczenie *B* jeszcze łatwiéj uskutecznić, zginając swobodne końce pręta o długości $2s_1$, dopóki się nie zetkną].

Dla doświadczenia *A*) mamy:

$$\tau_0 = 90^\circ;\ \cos\tau_0 = 0;\ \delta = q = \sqrt{\frac{2EJ}{P}};\ k^2 = \frac{1}{2}.$$

$$s_1 = 1{\cdot}18\,\frac{\pi}{2}\sqrt{\frac{EJ}{P}} \quad \ldots\ (P = 1{\cdot}39\ Q)$$

$$x_1 = 0{\cdot}54\,\frac{\pi}{2}\sqrt{\frac{EJ}{P}},$$

$$\frac{x_1}{s_1} = 0{\cdot}46;\ \frac{\delta}{s_1} = 0{\cdot}76.$$

Digitized by Google

Dla doświadczenia *B*) mamy:

$$x_1 = 0; \quad k^2 = 0{\cdot}82.$$

$$s_1 = 0{\cdot}742\,\pi\sqrt{\frac{EJ}{P}} \quad \ldots. \quad (P = 2{\cdot}2\,Q);$$

$$\frac{\delta}{s_1} = 0{\cdot}78; \quad \frac{\delta}{2s_1} = 0{\cdot}39; \quad \tau_0 = 130^0.$$

W następujących tablicach zestawiamy wyniki doświadczeń i rachunku; tudzież ich różnice:

Doświadczenia *A*)

	Mierzone w centymetrach			Powinno być $\frac{x_1}{s_1} = 0{\cdot}46$.		Powinno być $\frac{\delta}{s_1} = 0{\cdot}76$.		Uwagi.
	s_1	x_1	δ	z doświad.	różnica	z doświad.	różnica	
1	35	17	27	0·486	+ 0·026	0·771	+ 0·011	Pręt stalowy o przekroju prostokąt.
2	70	34	52	0·486	+ 0·026	0·743	— 0·017	jak wyżéj
3	80	38	59	0·475	+ 0·015	0·738	— 0·022	jak wyżéj

Digitized by Google

Doświadczenia *B*)

	$2s_1$ mierzone w centymetrach	δ mierzone w centymetrach	$\frac{\delta}{2s_1}$ powinno być = 0·39		Uwagi.
			jest z doświadczenia	różnica	
1	70	27	0·385	— 0·005	Pręt stalowy o przekroju prostokąt.
2	80	32	0·400	+ 0·010	jak wyżéj
3	160	63	0·394	+ 0·004	jak wyżéj

Zgodność doświadczéń z rezultatami teoryi jest dostateczna, aby z niéj wysnuć wniosek, że wzory wyprowadzone dają nawet dla bardzo znacznych wyboczeń rezultaty, zgodne z rzeczywistością.

§. 8.

Badaliśmy dotąd najprostszy przypadek wyboczenia, przyjmując pręt pionowo osadzony i podlegający wyboczeniu skutkiem siły pionowéj P, która jest przyczepioną do końca swobodnego, przyczém krzywa wyboczenia nie posiadała punktów przegięcia; ten przypadek oznaczymy liczbą: *I*.

Przechodząc teraz do przypadków zawilszych, w których M_0 i H nie są zerami, a linije wyboczenia mają punkta przegięcia, należałoby właściwie obrać za punkt wyjścia wzory ogólne (15), 16) i (17) i całkować te wzory. Możemy uprościć postępowanie w wielu razach, posługując się wzorami wyprowadzonémi dla przypadku *I* ze stósownem uwzględnieniem warunków zadania. Zanim przejdziemy do badania dalszych przypadków wyboczenia, nie od rzeczy będzie wyświecić ogólny charakter linii wyboczenia:

Digitized by Google

Wyboczenie pręta o swobodnych końcach skutkiem przyłożonéj środkowo siły P, sprowadziliśmy do przypadku *I.* Ten stan wyboczenia przedstawiony na Fig. 7 nazwiemy przypadkiem *II.* Pomyślmy sobie n takich prętów o równéj długości $l = 2s_1$, wybaczających się skutkiem siły R w przypadku *II*, i zestawmy je w sposób przedstawiony na Fig. 10. Pręty: *ABC, CDE, EFG* pozostaną w równowadze niestałéj, a to pod wpływem siły R i reakcyi R', jeżeli tylko punkta C, E leżeć będą na linii AG, a przekroje C, E nie przesuną się. Reakcyje, wywołane w punktach C i E, zastąpią siły cisnące w przypadku II na pojedyncze pręty. Ponieważ dla każdego z tych n prętów przyjęliśmy tę samą długość $2\ s_1$, a nadto przyjmujemy te same przekroje i ten sam materyjał (i siły cisnące R są równe między sobą), przeto ilości τ_0, δ itd. będą także te same dla wszystkich prętów. Linije wyboczenia prętów będą zatém równe między sobą lub symetryczne. Z powodu równości kątów τ_0 w punktach C, E i szczególnéj wartości $\rho_0 = \infty$ w tych punktach, linije sprężyste oddzielnych prętów przechodzą jedna w drugą bez załamania się, a punkta C, E.... będą punktami przegięcia krzywéj *ABCDEFG.* Możemy nadto przypuścić, że przekroje sąsiednich prętów są ze sobą spojone w punktach C i E.., a wynik pozostanie niezmieniony, ponieważ momenta zgięcia w C, E i nadal pozostaną zerami. Widzimy zatém, że pręt jednolity *ABCDEFG* w przedstawionym stanie wyboczenia byłby w równowadze chociaż niestałéj, a za najmniejszym popędem przeszedłby w stan równowagi stałéj, oznaczony linijami kréskowanemi $AD'G$, lub raczéj z uwzględnieniem rzeczywistéj wielkości siły R, zdolnéj wyboczyć pręt długości ABC, w położenie $A'D''D'D''G'$.

Linija *ABCDEG* przedstawia liniję wyboczenia pręta $A\ G$ w postaci ogólnéj. Każdy pręt wybaczający się pod wpływem siły środkowo przyłożonéj może podzielić się

Digitized by Google

na dowolną ilość fal; każda fala $A\ B\ C\ D\ E$ składa się z czterech części wyboczonych podług przypadku I: AB, BC, CD, DE, lub z dwóch części wyboczonych podług przypadku II: ABC, CDE. Wzory wyprowadzone dla przypadku I, stósować się będą do ogólnéj linii wyboczenia, jeżeli funkcyjom kołowym: arc sin $\frac{y}{\delta}$ w równ. (66) i (67) i arc sin *1* w równ. (69)– (71) damy stósowne wartości, powiększające się o 2π dla każdéj następnéj fali.

Mając zatém możność wyznaczenia wyboczeń spółrzędnych, momentów itd. z równań przypadku I dla téj ogólnéj linii wyboczenia, możemy wyznaczyć także te ilości dla dowolnéj części téjże linii, lub na odwrót, w zawilszych przypadkach wyboczenia uważać pręt jako część dłuższego pręta, wyboczonego w téj postaci ogólnéj.

W zastósowaniu do słupów podpierających należałoby wspomnieć oprócz przypadków I i II także o przypadku III pręta osadzonego pionowo w obydwu końcach, który przedstawiamy na Fig. 11, uważając go jako część $B\,C\,D\,E\,F$ (Fig. 10) dłuższego pręta wyboczonego w postaci ogólnéj. Należy tu także przypadek IV pręta osadzonego pionowo w dolnym końcu, podczas gdy koniec górny zmuszony jest pozostać na pionie, przesuniętym przez koniec dolny (Fig. 12). Pręt możemy uważać jako część $ABCK$ (Fig. 10) dłuższego pręta wyboczonego w postaci ogólnéj. Przypadek ten rozbierzemy w §. 10.

§. 9.

Siły i momenta zewnętrzne: P, H i M_0, są bądź dane, bądź częściowo nieznane i wtedy muszą być wyznaczone z warunków zadania. Przypuszczając, iż P, H i M_0 są dane, mamy 4 możliwe przypadki:

1) $P \gtrless 0;\ H = 0;\ M_0 = 0$

2) $P \gtrless 0;\ H \gtrless 0;\ M_0 = 0$

Digitized by Google

$$P \gtrless 0;\ H = 0;\ M_0 \gtrless 0 \qquad 3)$$

$$P \gtrless 0;\ H \gtrless 0;\ M_0 \gtrless 0 \qquad 4)$$

Przyjmując $P = 0$, nie otrzymalibyśmy wyboczenia, a zresztą prosta zamiana kierunków spółrzędnych X i Y sprowadziłaby przestawienie wartości P i H; nie mamy zatém powodu zastanawiać się nad dalszémi przypadkami, wynikającémi z założenia: $P = 0$.

Cztéry powyższe przypadki wyboczenia dla prętów osadzonych pod dowolnym kątem sprowadzimy do przypadku I:

1) $P = \gtrless 0$; $H = 0$; $M_0 = 0$; kąt osadzenia τ' (Fig. 13).

Oznaczając przez δ wyboczenie końca swobodnego względem punktu, w którym $\tau = 0$, a więc wyboczenie największe, przez δ_1 wyboczenie końca swobodnego względem punktu osadzenia, przez s_1 długość pręta w granicach od $y = 0$ do $y = \delta$, a przez S całą daną długość pręta, mamy następujące równania warunkowe:

$$k^2 = \frac{\delta^2}{2q^2}, \qquad 1)$$

$$\frac{S}{q} = \int_{y=m}^{y=\delta} \frac{ds}{q}, \qquad 2)$$

$$\cos \tau' = 1 - \frac{\delta^2}{q^2}\left(1 - \frac{\delta_1^2}{\delta^2}\right). \qquad 3)$$

Stosunek $\frac{S}{q}$ wyznaczamy z równ. (66) wprowadzając zamiast y wartość δ_1. W powyższém równ. 2) napisaliśmy symbolicznie całkę zamiast szeregu. Z warunków zadania dane są: S, P, E, J, zatém i q, daléj τ'; nie wiadome k^2, δ i δ_1 dają się wyznaczyć z po-

Digitized by Google

wyższych trzech równań, poczém można obliczyć dowolne spółrzędne podług wzorów (66) i (68).

2) $$P \gtrless 0;\ H \gtrless 0;\ M_0 = 0;$$

kąt osadzenia β (Fig. 14).

Początek spółrzędnych przyjmujemy w końcu swobodnym, oś spółrzędnych X w kierunku siły R, złożonéj z P i H; mamy natenczas:

$$R = \sqrt{P^2 + H^2},$$

$$\text{tang } \varphi = \frac{H}{P},$$

$$\tau' = \beta - \varphi.$$

Zadanie sprowadzone do poprzedniego, dany pręt możemy bowiem uważać jako osadzony pod kątem $\tau' = \beta - \varphi$ względem osi X i wyboczony siłą $R = \sqrt{H^2 + P^2}$, przyłożoną w końcu swobodnym. Wyznaczywszy spółrzędne itd. dla przyjętych osi XY, możemy wyprowadzić z nich spółrzędne układu osi pionowéj i poziomej, gdyby tego była potrzeba; przyjęty układ ów spółrzędnych jest jednak dogodniejszym do wyznaczenia momentów itp., mamy bowiem:

$$M = R\,y.$$

3) $$P \gtrless 0;\ H = 0;\ M_0 \gtrless 0;$$

kąt osadzenia τ' (Fig. 15).

Moment M_0 możemy zastąpić przesunięciem siły P o długość $m = \frac{M_0}{P}$ w położenie P', równoległe do piérwotnego. Pomyślmy sobie daléj liniję wyboczenia AB przedłużoną aż do punktu O, w którymby przecięła siłę P', i przyjmijmy punkt O jako początek spółrzędnych, kierunek P' zaś jako

Digitized by Google

kierunek osi x, a sprowadzimy to zadanie do zadania 1 niniejszego §: Pręt AB możemy uważać jako część pręta ABO, osadzonego pod kątem τ' i obciążonego w swobodnym końcu siłą P'. Równania potrzebne do wyznaczenia wyboczeń itd., byłyby następujące:

$$k^2 = \frac{\delta^2}{2q^2}, \qquad 1)$$

$$q^2 = \frac{2EJ}{P}, \qquad 2)$$

$$m = \frac{M_0}{P}, \qquad 3)$$

$$\delta_2 = \delta_1 - m, \qquad 4)$$

$$\cos \tau' = 1 \frac{\delta^2}{q^2} \left(1 - \frac{\delta_1^2}{\delta^2}\right), \qquad 5)$$

$$\frac{S}{q} = \frac{AB}{q} = \int_{y=m}^{y=\delta_1} \frac{ds}{q}, \qquad 6)$$

prawą stronę ostatniego równania otrzymamy, kładąc w równ. (66) naprzód $y = m$, potém $y = \delta_1$ i odciągając piérwszą wartość od drugiéj. Z tych sześciu równań można wyznaczyć sześć niewiadomych:

$$k,\ \delta,\ q,\ m,\ \delta_2,\ \delta_1,$$

poczém wyznaczenie spółrzędnych dowolnego punktu nie przedstawi dalszych trudności; wartość momentu zgięcia będzie: $M = P'.\ y$.

$$P \gtrless 0;\ H \gtrless 0;\ M_0 \gtrless 0; \qquad 4)$$

kąt osadzenia β (Fig. 16).

Digitized by Google

Ten przypadek jest połączeniem dwóch poprzednich; sprowadzimy to zadanie do przypadku 1go. Siły P i H składamy w siłę $R = \sqrt{P^2 + H^2}$ którą przesuwamy równolegle o długość $m = \frac{M_0}{R}$ aż przyjmie położenie: R'. Liniję wyboczenia przedłużamy aż do punktu C, leżącego na sile R', a przyjmując punkt C za początek spółrzędnych i kierunek siły R' za kierunek osi x, możemy dany pręt AB uważać za część pręta ABC, wyboczonego jedynie siłą R'.

Używając znakowania Fig. 16. otrzymamy następujący układ równań, z którego można obliczyć 9 niewiadomych:

1) $$R = R' = \sqrt{P^2 + H^2},$$

2) $$\operatorname{tang} \varphi = \frac{H}{P},$$

3) $$\tau' = \beta - \varphi,$$

4) $$m = \frac{M_0}{R},$$

5) $$k^2 = \frac{\delta^2}{2q^2},$$

6) $$q^2 = \frac{2EJ}{R},$$

7) $$\delta_2 = \delta_1 - m,$$

8) $$\cos \tau' = 1 - \frac{\delta^2}{q}\left(1 - \frac{\delta_1^2}{\delta^2}\right),$$

9) $$\frac{S}{q} = \int_{y=m}^{y=\delta_1} \frac{ds}{q},$$

Digitized by Google

Prawą stronę ostatniego równania otrzymamy, kładąc w równ. (66) $y = \delta_1$, potém $y = m$ i odciągając drugie od piérwszego.

Obliczenie spółrzędnych dowolnego punktu z równ. (66) i (68) nie przedstawia trudności. Moment zgięcia w dowolnym punkcie x, y będzie:

$$M = R' y.$$

§. 10.

Jeżeli z pomiędzy P, H lub M_0 jedna, dwie lub wszystkie trzy są niewiadome, brak tych danych powinien być zastąpiony innémi warunkami, aby zadanie było istotnie określone. Możemy natenczas rozróżnić trzy główne przypadki:

1) Niewiadomą jest jedna z ilości P, H lub M_0, natomiast dany n. p. kierunek końca swobodnego (τ_0) lub też droga, po któréj koniec swobodny porusza się podczas wyboczenia itp.

2) Niewiadome są dwie z pomiędzy ilości P, H lub M_0, dane natomiast 2 inne ilości, n. p. położenie końca swobodnego po wyboczeniu, lub droga, po któréj ten koniec porusza się podczas wyboczenia i kąt τ_0 itp.

3) Niewiadome są: P, H i M_0, dane natomiast wzajemne położenie i kierunki obydwu końców pręta.

Nie rozbierając szczegółowo tych wszystkich przypadków, zbadamy tylko określony w §. 8 przypadek IV, który podpada pod piérwszą z powyżéj wymienionych kategoryj, a który może posłużyć zarazem za przykład postępowania dla dalszych przypadków:

Pręt o długości s_4, osadzony pionowo w dolnym końcu, w górnym nieosadzony, lecz zmuszony poruszać się w razie wyboczenia po pionie

Digitized by Google

przesuniętym przez dolny koniec, obciążamy środkowo ciężarem P. (Fig. 17).

Oprócz ciężaru P oddziaływa jeszcze na górny koniec siła H, t. j. opór, odpowiedni prowadzeniu tego końca po drodze przepisanéj. Chociaż nie znamy ani wielkości, ani kierunku siły R, złożonéj z wiadoméj P i niewiadoméj H, przyjmiemy oś X w tym nieznanym kierunku, a początek spółrzędnych w górnym końcu pręta. Pręt wyboczony AB CD uważać możemy jako część pręta $GABCD$, którego linija wyboczenia tworzy jednę całą falę. Pręt $ABCD$ jest więc osadzony w końcu A pod kątem $\tau' = -\varphi$, a obciążony siłą $R = \sqrt{P^2 + H^2}$; sprowadzamy zatém zadanie do przypadku 2 §. 9go, z tą jedynie różnicą, że siła H jest niewiadoma, natomiast mamy warunek geometryczny:

$$AE = \delta_1 = DE \operatorname{tang} \varphi.$$

Oznaczmy długość DE przez l, a otrzymamy następujący układ równań:

1) $$R = \sqrt{P^2 + H^2},$$

2) $$\operatorname{tang} \varphi = \frac{H}{P},$$

3) $$l \operatorname{tang} \varphi = \delta_1,$$

4) $$k^2 = \frac{\delta^2}{2q^2},$$

5) $$q^2 = \frac{2EJ}{R},$$

6) $$(\cos \tau') = \cos \varphi = 1 - \frac{\delta^2}{q^2}\left(1 - \frac{\delta_1^2}{\delta^2}\right),$$

Digitized by Google

7) $$\frac{s_1}{q} = \int_{y=0}^{y=\delta_1} \frac{ds}{q}$$

8) $$\frac{l}{q} = \int_{y=0}^{y=\delta_1} \frac{dx}{q}$$

Prawe strony ostatnich dwóch równań otrzymamy z równ. (66) i (68), kładąc w nich: $y = \delta_1$, przyczém dla $arc\ sin \frac{\delta_1}{\delta}$ należy przyjąć wartość leżącą między π a $\frac{3}{2}\pi$, jeżeli linija wyboczenia ma mieć kształt do tego podobny, który przedstawia Fig. 17. na Tab. II, [δ_1 jest ujemne; następna wartość dla arc sin $\frac{\delta_1}{\delta}$, leżąca między $\frac{3}{2}\pi$ a 2π, odpowiadałaby punktowi A' i jest dla badanego przypadku bez znaczenia]. Dalsze wartosci na arc sin $\frac{\delta_1}{\delta}$ dla danego przypadku, lecz dla linii wyboczenia o większéj ilości fal (równowaga niestała, ciężar stósownie większy) leżałyby między 2π a $\frac{5}{2}\pi$, (δ_1 dodatne), między 3π a $\frac{7}{2}\pi$ (δ_1 ujemne) itd.

Z powyższych 8-miu równań możemy wyznaczyć 8 niewiadomych:

$$R,\ H,\ \varphi,\ l,\ \delta,\ k,\ \delta_1,\ q;$$

a rozwiązanie jest zawsze możliwe. Atoli z powodu, że w dwóch równaniach pojawiają się szeregi, rugowanie niewiadomych nie daje się przeprowadzić w zupełności, a metoda prób i interpolacyi będzie bardzo zmudną.

Digitized by Google

Podamy zatém inną, chociaż tylko w przybliżeniu dokładną, lecz znacznie dogodniejszą metodę, która dla małych wyboczeń będzie dostatecznie dokładną. Dla wielkich wyboczeń otrzymamy za pomocą téj metody przynajmniéj przybliżone wartości na δ i δ_1, poczém dokładniejsze wyznaczenie tych wartości z pomocą szeregów będzie ułatwione. Ta metoda polega na zastósowaniu dotychczas używanéj teoryi przybliżonéj i wzorów ścisłych wyprowadzonych w poprzednich §§-ach.

Teoryja przybliżona, biorąca za punkt wyjścia równanie:

$$E J \frac{d^2 y}{dx^2} = - M = - Py,$$

daje dla ogólnéj linii wyboczenia (Fig. 10) równanie:

$$\frac{y}{\delta} = \sin \frac{x}{l} \pi,$$

$$(l = AC = CE = EG \text{ Fig. 10});$$

a jako ciężary, pod którémi wyboczenie się rozpoczyna:

dla przypadku I: $Q_1 = \frac{\pi^2}{4} \frac{E J}{s_1^2}$;

dla przypadku IV: $Q_4 = 2{\cdot}0457\ldots \pi^2 \frac{E J}{s_4^2}$.

Dzieląc te równania przez siebie, otrzymujemy dla prętów o przekroju stałym stosunek następujący

$$\frac{Q_1}{Q_4} \frac{s_1^2}{s_4^2} = \frac{1}{4 \times 2{\cdot}0457} = \frac{1}{8{\cdot}183}.$$

Jeśli pręty mają te same długości, to będzie

Digitized by Google

$$Q_4 = 8{\cdot}183\ Q_1\ ;\ ^1)$$

jeżeli zaś przyjmiemy te same obciążenia, to wyniknie:

$$s_4 = \sqrt{8{\cdot}183}\ s_1 = 2{\cdot}86\ s_1.$$

Ten stosunek zachodzi w samym początku wyboczenia, możemy jednak przypuścić bez znacznego błędu, że pozostanie w przybliżeniu stałym dla nieco większych wyboczeń. Przyjmując dla mniejszych wyboczeń tymczasowo $R = P$, obliczamy przybliżoną wartość na δ z równ. (39), (43) lub (44), dla większych wyboczeń ilość k^2 z równ. (32) i wstawiamy $\frac{s_4}{2{\cdot}86}$ zamiast s_1.

Daléj posługujemy się już tylko wzorem przybliżonym:

---

[1]) Saalschütz w swojém dziele: „*Der belastete Stab etc.*“ na str. 136 zarzuca niesłusznie dotychczasowéj, przybliżonéj teoryi, iż ten stosunek mylnie oznaczyła. Twierdzi bowiem że Q_4 powinno być $= 9\ Q_1$. Twierdzenie swoje opiera S. na swéj ścisłéj teoryi, lecz w tym punkcie myli się: Na str. 133 wyprowadza równanie (14)... $Q' = 9\ Q_1$, które zresztą jest dobrém w zastósowaniu do fig. 11—3 przedstawiającéj $^3/_4$ fali (n. p. $ABCD$ naszéj Fig. 10); teoryja przybliżona dla tego wyboczenia daje zresztą ten sam rezultat. Wynik otrzymany dla $^3/_4$ fali stosuje S. na mocy rozumowania nie zupełnie jasnego do naszego przypadku IV, w którym linija wyboczenia zawiéra w sobie przecież mniéj niż $^3/_4$ fali, o czém przekonać się możemy wprost z Fig. 10. Można okazać, że pręt przyp. IV. tj. $ABCK$ będzie krótszym niż $^3/_4$ fali, tj. niż $ABCD$: Ponieważ styczna w końcu pręta K ma przechodzić przez punkt A, który leży na linii CA między C a nieskończonością, a styczna w punkcie C przechodzi przez C, styczna zaś w D przecina liniję CA w nieskończoności, wreszcie krzywa CD nie posiada punktów przegięcia, przeto i punkt K musi leżeć między C a D, nie zaś po za D, czyli: $ABCK < ABCD$ (dokładniéj $ABCK = 0{\cdot}95...\ ABCD$). Ciężary Q zaś stoją do siebie w odwrotnym stosunku kwadratów długości czyli $Q_4 < 9\ Q_1$.

Digitized by Google

$$\frac{y}{\delta} = \sin\left(\frac{s}{s_1}\,\frac{\pi}{2}\right) \text{ zamiast } \frac{y}{\delta} = \sin\left(\frac{x}{\frac{l}{2}}\,\frac{\pi}{2}\right)$$

a znając δ i s_1, wyznaczymy z łatwością odpowiednie wartości y, M dla danych s, n. p.

$$\delta_1 = \delta \sin\left(\frac{s_4}{s_1}\,\frac{\pi}{2}\right)^1 = \delta \sin(1{,}43..\pi) = -0{,}976\,\delta.$$

Dla małych wyboczeń możemy założyć bez znacznego błędu:

$$\delta_1 = -s_4 \operatorname{tang}\varphi, \text{ co daje:}$$

$$\operatorname{tang}\varphi = -\frac{\delta_1}{s_4} = \frac{0{\cdot}976\,\delta}{s_4}.$$

$$H = P\operatorname{tang}\varphi = 0{\cdot}976\,\frac{P\,\delta}{s_4}.$$

$$R = \sqrt{P^2 + H^2} = P\sqrt{1 + \left(0{\cdot}976\,\frac{\delta}{s_4}\right)^2}.$$

Otrzymaliśmy wyboczenie δ, kładąc P zamiast R. Jeżeli wyboczenie jest znaczniejsze, a zatém różnica między R i P większa, należy otrzymaną wartość na δ poprawić, podstawiając w równ. obliczoną wartość na R. Taki rachunek należy przeprowadzić także dla δ, φ, H i R. Dla małych wyboczeń, w samym początku wyboczenia pręta, poprawki okażą się zbytecznemi.

§. 11.

Równania wyprowadzone piérwotnie do najprostszego przypadku wyboczenia, mogą być zastósowane do prętów, wybaczających się przy ogólniejszych warunkach, chociaż wykonanie rachunku nie będzie łatwe:

Digitized by Google

Pręt piérwotnie prosty o stałym, lub tylko w pewnych odstępach zmieniającym się przekroju, doznaje wyboczenia pod wpływem dowolnéj ilości sił i momentów zewnętrznych, które jednakże leżą w płaszczyznie przechodzącéj przez oś pręta. (Tab. II. Fig. 18).

Przyjmijmy tę płaszczyznę w położeniu pionowém i rozłóżmy siły zewnętrzne na składowe: pionowe P i poziome H.

Punkta na osi pręta, do których są przyłożone siły lub momenty zgięcia, jakotéż punkta, w których zmienia się przekrój pręta, oznaczymy skaźnikami *1* do n, a otrzymamy $(n-1)$ części pręta, które nazwiemy jego polami.

Mamy zatém:

n sił pionowych: $P_1, P_2, \ldots P_n$;

n sił poziomych: $H_1, H_2, \ldots H_n$;

n momentów zgięcia: $M_1, M_2, \ldots M_n$;

przyczém niektóre z tych ilości mogą być zerami, n. p. dla punktów, w których następuje tylko zmiana przekroju, a do których ani siły zewnętrzne ani momenta zgięcia nie są przyłożone.

Położenie tych n punktów głównych i kierunki stycznych do osi wygiętéj w tych punktach odniesiemy do osi spółrzędnych OA i OB; mamy więc dalsze ilości, potrzebne do wyznaczenia osi wygiętéj, a mianowicie:

n odciętych; $a_1, a_2, \ldots a_n$;

n rzędnych: $b_1, b_2, \ldots b_n$;

n kątów nachylenia: $\gamma_1, \gamma_2, \ldots \gamma_n$;

przyczém kąt γ oznacza nachylenie stycznéj względem osi pionowéj OB.

Digitized by Google

Z powyższych $6n$ ilości musimy znać $3n$ ilości, tudzież długość, przekrój i spółczynnik sprężystości każdego pola, jeżeli zadanie ma być określone. Gdyby którakolwiek z tych ostatnich ilości była niewiadoma, to zamiast każdéj takiéj niewiadoméj, musielibyśmy znać jednę z powyżéj wzmiankowanych $6n$ ilości, aby zadanie było dokładnie określone. Gdyby liczba ilości niewiadomych była większa niż $3n$, zadanie byłoby nieoznaczone.

Do wyznaczenia niewiadomych mamy nasamprzód 3 równania wynikające z warunków równowagi:

$$1) \qquad \sum_{i=1}^{i=n} P_i = 0,$$

$$2) \qquad \sum_{i=1}^{i=n} H_i = 0,$$

$$3) \qquad \sum_{i=1}^{i=n} [M_i - P_i a_i + H_i b_i] = 0.$$

Weźmy ne uwagę dowolne pole pręta, n. p. h^{te} z rzędu, które przedstawiliśmy na Fig. 19 i oznaczmy ilości przynależne końcom pola C i D skaźnikami h i $h + 1$. Jeżeli oddziaływanie odciętych części pręta (po lewéj i prawéj stronie pola CD) zastąpimy równoważnémi siłami i momentami zewnętrznémi, to przez odcięcie tych części nie zmienimy wcale stanu równowagi pola. Możemy również bez wpływu na równowagę zastąpić siły i momenta zewnętrze w jednym z końców pola n. p. w D stałém osadzeniém tego końca w punkcie D (a_{h+1}, b_{h+1}) pod kątem γ_{h+1}.

Pole CD możemy zatém uważać jako pręt osadzony w D pod kątem γ_{h+1}, na którego koniec swobodny działają:

Digitized by Google

1) siła pionowa: $P'_h = \sum_{i=1}^{i=h} P_i$,

2) siła pozioma: $H'_h = \sum_{i=1}^{i=h} H_i$;

3) moment zgięcia:

$$M'_h = \sum_{i=1}^{i=h} [M_i + P_i (a_h - a_i) - H_i (b_h - b_i)].$$

Pole CD jest więc wystawione na wyboczenie w podobnych warunkach, jak pręt w przypadku 4) §. 9; postępujemy zatém, jak w powyższym przypadku. Przesuwamy siłę $R'_h = \sqrt{P'^2_h + H'^2_h}$ równolegle do siebie o długość $m_h = \frac{M'_h}{R'_h}$, aby to przesunięcie zastąpiło moment zgięcia M'_h. Początek spółrzędnych X, Y przyjmujemy w przecięciu się idealnego przedłużenia linii wyboczenia DC z siłą przesuniętą R'_h, a oś X w kierunku téjże siły. Używając znakowania podanego na Fig. 19, otrzymamy następujące równania:

1) $$R'_h = \sqrt{\left(\sum_{i=1}^{i=h} P_i\right)^2 + \left(\sum_{i=1}^{i=h} H_i\right)^2}$$

2) $$\operatorname{tang} \varphi_h = \frac{\sum_{i=1}^{i=h} H_i}{\sum_{i=1}^{i=h} P_i};$$

3) $$q_h^2 = \frac{2 E_h J_h}{R'_h};$$

Digitized by Google

4) $$k_h^2 = \frac{\delta_h^2}{2q_h^2};$$

5) $$m_h = \frac{\sum_{i=1}^{i=h} [M_i + P_i (a_h - a_i) - H_i (b_h - b_i)]}{R'_h};$$

6) $$\frac{CD}{q_h} = \frac{S_h}{q_h} = \int_{y=m_h}^{y=\delta'_h} ds;$$

7) $$\frac{EF}{q_h} = \frac{l_h}{q_h} = \int_{y=m_h}^{y=\delta'_h} dx.$$

Prawe strony równań 6 i 7 otrzymujemy, wprowadzając granice we wzory: (66) i (68). Daléj otrzymamy 2 równania podług (24):

8) $$\cos \tau_h = \cos (\varphi_h - \gamma_h) = 1 - \frac{\delta_h^2}{q_h^2} \left(1 - \frac{m_h^2}{\delta_h^2}\right);$$

9) $$\cos \tau_h = \cos (\varphi_h - \gamma_{h+1}) = 1 - \frac{\delta_h^2}{q_h^2} \left(1 - \frac{\delta'^2_h}{\delta_h^2}\right).$$

Wreszcie dwa równania, wyrażające związki geometryczne:

10) $$(a_{h+1} - a_h) \cos \varphi_h - (b_{h+1} - b_h) \sin \varphi_h = -(m_h - \delta'_h);$$

11) $$(a_{h+1} - a_h) \sin \varphi_h + (b_{h+1} - b_h) \cos \varphi_h = l.$$

W powyższych 11 równaniach mamy oprócz P, H, M, a, b, γ i znanych ilości S_h, J_h, E_h jeszcze 8 wiadomych R'_h, φ_h, q_h, k_h, δ_h, m_h, δ'_h, l_h; a więc o 3 mniéj niż równań. Ustawiwszy podobnie 11 równań dla każdego z $(n-1)$

Digitized by Google

pól i dodawszy do nich 3 równania poprzednie, które wynikają z warunków równowagi, otrzymamy razem $11(n-1)+3$ równań.

W każdéj grupie równań, t. j. dla każdego pola mamy po 8 niewiadomych, a nadto $6n$ ilości: P, H, M, a, b, γ, razem $8\,(n-1) + 6n$ niewiadomych.

Liczba niewiadomych jest o $3n$ większą aniżeli liczba równań: zadanie będzie zatém dostatecznie określone, jeżeli znamy $3n$ ilości, o których była mowa na początku §.

Przyjmując n. p. pręt osadzony stale w końcu n a zresztą swobodny, lecz wystawiony na działanie dowolnéj ilości danych sił i momentów zewnętrznych, przyłożonych do dowolnych punktów pręta, znamy następujące ilości:

$$a_n, b_n, \gamma_n;$$
$$P_1, P_2, \ldots P_{n-1};$$
$$H_1, H_2, \ldots H_{n-1};$$
$$M_1, M_2, \ldots M_{n-1};$$
$$S_1, S_2, \ldots S_{n-1};$$
$$E_1, E_2, \ldots E_{n-1};$$
$$J_1, J_2, \ldots J_{n-1};$$

a mamy obliczyć:

$$a_1, a_2, \ldots a_{n-1};$$
$$b_1, b_2, \ldots b_{n-1};$$
$$\gamma_1, \gamma_2, \ldots \gamma_{n-1};$$
$$P_n, H_n, M_n.$$

Zadanie w płaszczyźnie jest więc ogólnie rozwiązane; zostósowanie praktyczne tego paragrafu przedstawia jednakże znaczne trudności, albowiem już dla $n = 3$. tj. dla pręta o dwóch polach musielibyśmy obliczyć niewiadome z $11.2+3$

Digitized by Google

t. j. z 25 równań, między któremi cztéry równania zawiérają szeregi.

Gdybyśmy założyli, że chociaż wyboczenie całego pręta jest bardzo znaczne, to jednak wyboczenie każdego pola z osobna będzie tak małe, że można do niego zastosować wzory przybliżone w przypuszczeniu, że $\frac{1}{\rho} = \frac{d^2y}{dx^2}$, to mogli-byśmy rozwiązać to zadanie w znacznie prostszy sposób. Rozwiązania tego tu nie podajemy, chociaż ze względów praktycznych miałoby ono zapewne więcéj wartości, niż podane powyżéj ściśle dokładne.

CZĘŚĆ DRUGA.

Pręty o przekroju zmiennym.

§. 12.

Wzory podane w części piérwszéj stosują się wyłącznie do prętów o przekroju stałym. Podamy w téj części teoryję wyboczenia słupów o przekrojach zmiennych, które bywają coraz częściéj praktycznie stósowane.

Przyjmiemy, że moment bezwładności I przekroju jest wiadomą funkcyją jego oddalenia od końca, że zatém:

$$I = f(x). \tag{1}$$

Uwzględnimy tylko małe wyboczenia, zastósujemy równanie przybliżone:

$$E J \frac{d^2 y}{dx^2} = - M. \tag{2}$$

Digitized by Google

Fig. 20 przedstawia pręt, osadzony pionowo w dolnym końcu, a w górnym końcu swobodnym obciążony ciężarem pionowym P, przyłożonym mimośrodkowo.

Równanie zasadnicze będzie:

$$E\,J\,\frac{\mathrm{d}^2 y}{\mathrm{d}x^2} = -\,P\,(m+y), \tag{3}$$

które możemy przedstawić w postaci następującéj:

$$\frac{\mathrm{d}^2(y+m)}{\left(\frac{dx}{\sqrt{J}}\right)^2} = -\,\frac{P}{E}\,(y+m). \tag{4}$$

Połóżmy:

$$\mathrm{d}z = \frac{\mathrm{d}x}{\sqrt{J}},\quad z = \int \frac{\mathrm{d}z}{\sqrt{J}} \tag{5}$$

i uważajmy z jako zmienną niezależną, to z równ. (4) wyniknie:

$$\frac{\mathrm{d}^2(y+m)}{\mathrm{d}z^2} = -\,\frac{P}{E}\,(y+m). \tag{6}$$

Całkując, otrzymamy:

$$\left[\frac{\mathrm{d}\,(y+m)}{dz}\right]^2 = -\,\frac{P}{E}\,(y+m)^2 + C. \tag{7}$$

Największe wyboczenie pręta oznaczymy przez δ, a ilości należące do punktu, w którym to wyboczenie wynosi δ, wyróżnimy od innych skaźnikiem $_1$ ilości zaś odpowiednie końcowi swobodnemu, skaźnikiem $_0$.

Dla wyznaczenia stałéj C mamy warunek:

Digitized by Google

$$\frac{dy}{dx} = 0 \text{ dla } y = \delta, \text{ więc } \frac{dy}{dx}\sqrt{J} = 0,$$

a ponieważ J w tym punkcie nie może być zerem, przeto szczególowa wartość pochodnéj w punkcie $y = \delta$ będzie:

$$\frac{d\,(y + m)}{dz} = 0.$$

Otrzymamy zatém dla wyznaczenia stałéj następujące równanie:

$$(8) \qquad \left[\frac{d\,(y + m)}{dz}\right]^2 = \frac{P}{E}\,[(\delta + m)^2 - (y + m)^2],$$

które możemy napisać:

$$(9) \qquad dz\sqrt{\frac{P}{E}} = \frac{d\,(y + m)}{\sqrt{(\delta + m)^2 - (y + m)^2}},$$

a którego całka jest:

$$(10) \qquad z\sqrt{\frac{P}{E}} = \arcsin\frac{y + m}{\delta + m} + C_1 =$$

$$= -\arccos\frac{y + m}{\delta + m} + C_2.$$

Aby otrzymać wzór dla ciężaru P, który działa ściśle środkowo, położmy $m = 0$.

$$(11) \qquad z\sqrt{\frac{P}{E}} = \arcsin\frac{y}{\delta} + C,$$

a wyznaczywszy stałą C z warunku, że z_0 odpowiada wartości $y = 0$, mieć będziemy:

Digitized by Google

$$(z - z_0)\sqrt{\frac{P}{E}} = \text{arc sin } \frac{y}{\delta}. \qquad (12)$$

Dla końca osadzonego jest: $z = z_1$, $y = \delta$, a zatém:

$$(z_1 - z_0)\sqrt{\frac{P}{E}} = \text{arc sin } 1 = \frac{\pi}{2}. \qquad (13)$$

Pomijamy dalsze wartości arc sin 1 jak: $\frac{5}{2}\pi$, $\frac{9}{2}\pi$.... $\frac{4n+1}{2}\pi$, chodzi nam bowiem jedynie o wyznaczenie ciężaru, pod którego środkowém działaniem wyboczenie jest w ogólności możebném, a do tego potrzebna jest właśnie wartość odpowiadająca $\frac{1}{4}$ fali, t. j. $\frac{\pi}{2}$.

Dzieląc równ. (12) przez (13), otrzymamy:

$$\frac{z - z_0}{z_1 - z_0}\frac{\pi}{2} = \text{arc sin } \frac{y}{\delta}, \text{ co daje:} \qquad (14)$$

$$\frac{y}{\delta} = \sin\left(\frac{z - z_0}{z_1 - z_0}\frac{\pi}{2}\right). \qquad (15)$$

Z równ. (12) otrzymamy bezpośrednio inny kształt tegoż równania:

$$\frac{y}{\delta} = \sin\left[(z - z_0)\sqrt{\frac{P}{E}}\right]. \qquad (16)$$

Różniczkując równ. (16), otrzymamy:

$$\frac{dy}{dz} = \delta\sqrt{\frac{P}{E}}\cos\left[(z - z_0)\sqrt{\frac{P}{E}}\right], \qquad (17)$$

przyczém zachodzi warunek zadania, że w końcu osadzonym, t. j. dla $z = z_1$, styczna do linii wyboczenia ma być pionową,

Digitized by Google

czyli $\frac{dy}{dx} = 0$, więc $\frac{dy}{ds} = 0$. Z równ. (17) wyprowadzamy główny warunek dla zadania, mianowicie:

$$(18) \qquad \delta \sqrt{\frac{P}{E}} \cos \left[(z_1 - z_0) \sqrt{\frac{P}{E}} \right] = 0.$$

Warunkowi temu możemy zadość uczynić trojakim sposobem, a mianowicie biorąc:

(1) $\sqrt{\frac{P}{E}} = 0$, to założenie nie ma znaczenia praktycznego, bo dla $P = 0$, lub $E = \infty$ wyboczenie nastąpić nie może;

(2) $\delta = 0$, wyboczenie jeszcze nie nastąpiło;

(3) $\cos \left[(z_1 - z_0) \sqrt{\frac{P}{E}} \right] = 0$, co jeśli nastąpi, δ może być większe niż zero, czyli wyboczenie staje się możliwém.

Ciężar, przy którym rozpoczyna się wyboczenie pręta, otrzymamy więc z warunku 3go:

$$(19) \qquad \cos \left[(z_1 - z_0) \sqrt{\frac{P}{E}} \right] = 0, \text{ który daje:}$$

$$(20) \qquad (z_1 - z_0) \sqrt{\frac{P}{E}} = \frac{\pi}{2}.$$

Oznaczywszy ten ciężar przez Q_1, dochodzimy do wyrażenia:

$$(21) \qquad Q_1 = \frac{\pi^2}{4} \frac{E}{(z_1 - z_0)^2},$$

któremu dogodniéj będzie nadać kształt:

Digitized by Google

$$Q_1 = \frac{\pi^2}{4} \frac{E J_1}{l^2} \left[\frac{l^2}{J_1 (z_1 - z_0)^2} \right]. \tag{22}$$

Położmy:

$$\psi = \frac{l}{(z_1 - z_0) \sqrt{J_1}}, \tag{23}$$

to otrzymamy wzór podobny do wzoru (35) części Iszéj:

$$Q_1 = \frac{\pi^2}{4} \frac{E J_1}{l^2} \psi^2. \tag{24}$$

Spółczynnik ψ^2 jest zależny od funkcyi, podług któréj zmienia się moment bezwładności przekroju; wartość spółczynnika ψ jest:

$$\psi = \frac{x_1}{\sqrt{J_1} \int_{x_0}^{x_1} \frac{dx}{\sqrt{J}}} = \frac{\frac{x_1}{\sqrt{J_1}}}{\int_{x_0}^{x_1} \frac{dx}{\sqrt{J}}} = \frac{\frac{x_1}{\sqrt{J_1}}}{(z_1 - z_0)}. \tag{25}$$

Najczęściéj zachodzą w zastósowaniach słupy obciążone według przypadku, który oznaczyliśmy poprzednio liczbą II, a więc słupy w obydwu końcach swobodne i symetryczne względem przekroju środkowego. Taki słup uważać możemy jako złożony z dwóch słupów wybaczających się według przypadku I. Niechaj długość słupa będzie l, to kładąc $\frac{l}{2}$ zamiast l w równ. (24), otrzymujemy dla przypadku II:

$$Q = \pi^2 \frac{E J_1}{l^2} \psi^2, \tag{26}$$

podczas gdy równ. (25) zatrzymuje swą ważność dla tego przypadku. Podamy poniżéj wartości spółczynnika ψ dla

Digitized by Google

kilku najwięcéj używanych kształtów słupa, określonych równaniém: $J = f(x)$.

§. 13.

Powracając do obciążenia mimośrodkowego, obliczymy stałą C_2 w równ. (10) podstawiając wartości dla punktu osadzenia: $z = z_1$; $y = \delta$; a wyniknie:

$$(27) \quad (z_1 - z)\sqrt{\frac{P}{E}} = -\arccos 1 + \arccos\left(\frac{y+m}{\delta+m}\right) = \arccos\left(\frac{y+m}{\delta+m}\right);$$

$$(28) \quad \frac{y+m}{\delta+m} = \cos\left[(z_1 - z)\sqrt{\frac{P}{E}}\right];$$

podstawiwszy daléj wartości dla końca swobodnego: $y = 0$; $z = z_0$; mieć będziemy:

$$(29) \quad \frac{m}{\delta+m} = \cos\left[(z_1 - z_0)\sqrt{\frac{P}{E}}\right].$$

Dzieląc równ. (28) przez (29), otrzymujemy:

$$(30) \quad (y+m) = m\,\frac{\cos\left[(z_1 - z)\sqrt{\frac{P}{E}}\right]}{\cos\left[(z_1 - z_0)\sqrt{\frac{P}{E}}\right]}.$$

Podstawiając w tém równ. wartości: $y = \delta$ i $z = z_1$, otrzymamy:

Digitized by Google

$$(\delta + m) = \frac{m}{\cos\left[(z_1 - z_0)\sqrt{\frac{P}{E}}\right]}. \qquad (31)$$

Podług równ. (21) podstawić możemy zamiast $\frac{z_1 - z_0}{\sqrt{E}}$ wartość: $\frac{\pi}{2}\frac{1}{\sqrt{Q_1}}$ lub ogólnie: $\frac{\pi}{2}\frac{1}{\sqrt{Q}}$, aby otrzymać równocześnie przypadek I i IIgi; możemy więc ostatnie równ. napisać w postaci:

$$(\delta + m) = \frac{m}{\cos\left(\frac{\pi}{2}\sqrt{\frac{P}{Q}}\right)}. \qquad (32)$$

Wielkość wyboczenia δ zależy więc od mimośrodkowości: m i od stosunku: $\frac{P}{Q}$, tj. od stosunku ciężaru P rzeczywiście działającego do ciężaru Q, pod którego środkowém działaniem rozpoczyna się wyboczenie.

Moment zgięcia w dowolnym przekroju pręta będzie:

$$M = P(y + m) = Pm\,\frac{\cos\left[(z_1 - z)\sqrt{\frac{P}{E}}\right]}{\cos\left[z_1 - z_0)\sqrt{\frac{P}{E}}\right]}, \qquad (33)$$

a moment największy:

$$M_{max} = P(\delta + m) = \frac{Pm}{\cos\left(\frac{\pi}{2}\sqrt{\frac{P}{Q}}\right)} = \frac{M_0}{\cos\left(\frac{\pi}{2}\sqrt{\frac{P}{Q}}\right)}. \qquad (34)$$

Wzór ostatni możemy bezpośrednio stósować do prętów o stałym przekroju; równ. (33) będzie dla takich prętów:

Digitized by Google

$$(33a)\quad M = P\,(y + m) = P\,m\,\frac{\cos\left[(x_1 - x)\sqrt{\frac{P}{E\,J}}\right]}{\cos\left[x_1\sqrt{\frac{P}{E\,J}}\right]}$$

$$= P.\ m.\ \frac{\cos\left[\frac{\pi}{2}\sqrt{\frac{P}{Q}}\left(1 - \frac{x}{x_1}\right)\right]}{\cos\left[\frac{\pi}{2}\sqrt{\frac{P}{Q}}\right]}.$$

Podstawiając te wartości momentów w wyrażeniu dla natężeń w prętach wygiętych:

$$s = \frac{P}{F} + \frac{M}{\frac{J}{r}}$$

otrzymamy natężenie dowolnego włókna w dowolnym przekroju. W powyższym wzorze oznacza r oddalenie włókna od środka przekroju, mierzone w kierunku wygięcia, a względnie wyboczenia. Ponieważ zależy przedewszystkiém na wyznaczeniu natężeń w skrajnych włóknach, t. j. największych i najmniejszych natężeń w przekroju, przeto oznaczmy przez r największe oddalenie obwodu od środka w kierunku wygięcia, i otrzymamy natężenia włókien skrajnych:

$$(35)\quad s_0 = \frac{P}{F_0} \mp \frac{M_0}{\frac{J_0}{r_0}} = \frac{P}{F_0}\left(1 \mp \frac{F_0\,m\,r_0}{J_0}\right);$$

$$s = \frac{P}{F} \mp \frac{P\,m\,r}{J}\,\frac{\cos\left[(z_1 - z)\sqrt{\frac{P}{E}}\right]}{\cos\left[(z_1 - z_0)\sqrt{\frac{P}{E}}\right]};$$

Digitized by Google

$$s_1 = \frac{P}{F_1} \mp \frac{P\, m\, r_1}{J_1 \cos\left[(z_1 - z_0)\sqrt{\frac{P}{E}}\right]}$$

$$= \frac{P}{F_1}\left[1 \mp \frac{F_1\, m\, r_1}{J_1 \cos\left(\frac{\pi}{2}\sqrt{\frac{P}{Q}}\right)}\right].$$

Dla słupa o przekroju stałym, największe natężenie będzie:

$$s_1 = \frac{P}{F}\left[1 + \frac{F\, m\, r}{J \cos\left(\frac{\pi}{2}\sqrt{\frac{P}{Q}}\right)}\right]. \qquad (35a)$$

Wzory powyższe są dostateczne dla wyznaczenia wyboczeń, momentów zgięcia i natężeń dla dowolnych przekrojów pręta, dopóki wyboczenie jest nieznaczne, a ciężar P działa mimośrodkowo, t. j. dopóki m jest różne od zera. Dla ciężarów cisnących środkowo, m staje się zerem, a wzory powyższe nie mogą służyć do obliczenia żądanych ilości. Można jednak na podstawie tych wzorów wyznaczyć granice wyboczeń, momentów zgięcia i natężeń w zastósowaniach praktycznych środkowego obciążenia, przynajmniéj dla przypadku II.

Chociaż staramy się najczęściéj o to, aby słupy w przypadku II obciążyć jak najściśléj środkowo, nie da się to prawie nigdy przeprowadzić dokładnie: drobne na pozór błędy wykonania sprawiają prawie zawsze większą lub mniejszą mimośrodkowość punktu przyłożenia siły. Gdybyśmy zdołali obliczyć dla danego słupa największą możliwą wartość téj przypadkowéj mimośrodkowości, to znając M_0 lub m, z łatwością wyznaczylibyśmy żądane ilości z podanych powyżéj wzorów.

Digitized by Google

Dla przypadku II czyli słupa o swobodnych końcach, mimośrodkowość musi być mniejszą niż oddalenie obwodu od środka w końcowym przekroju; gdyby bowiem punkt przyłożenia siły miał się wysunąć jeszcze daléj, natenczas wywróciłby się słup. Z drugiéj znów strony stosunkowo drobny nawet błąd w wykonaniu słupa lub w rozłożeniu ciężaru może stać się powodem mimośrodkowości bardzo już zbliżonéj do wspomnianéj granicy.

W zagadnieniach praktycznych możemy więc założyć mimośrodkowość ciężaru równą największemu oddaleniu obwodu końcowego od środka w kierunku wyboczenia czyli $r_0 = m$.

Kładąc $m = r_0$ w równaniach (30) do (35), otrzymujemy wyboczenia, momenta zgięcia i natężenia rzeczywiście zachodzące w zastósowaniach praktycznych przypadku II dla słupów obciążonych pozornie środkowo:

$$(36) \qquad y = r_0 \left[\frac{\cos\left[(z_1 - z)\sqrt{\frac{P}{E}}\right]}{\cos\left[(z_1 - z_0)\sqrt{\frac{P}{E}}\right]} - 1 \right];$$

$$\delta = r_0 \left[\frac{1}{\cos\left(\frac{\pi}{2}\sqrt{\frac{P}{E}}\right)} - 1 \right];$$

$$M_{max} = \frac{P \cdot r_0}{\cos\left(\frac{\pi}{2}\sqrt{\frac{P}{Q}}\right)};$$

$$s_0 = \frac{P}{F_0}\left[1 \mp \frac{F_0 r_0^2}{J_0}\right] = \frac{P}{F_0}\left[1 \mp \frac{r_0^2}{k_0^2}\right].$$

gdzie $k = \frac{J}{F}$ oznacza promień bezwładności przekroju;

Digitized by Google

$$s = \frac{P}{F}\left[1 \mp \frac{F r^2}{J}\,\frac{r_0}{r}\,\frac{\cos\left[(z_1 - z)\sqrt{\frac{P}{E}}\right]}{\cos\left[(z_1 - z_0)\sqrt{\frac{P}{E}}\right]}\right]$$

$$= \frac{P}{F}\left[1 \mp \frac{r^2}{k^2}\,\frac{r_0}{r}\,\frac{\cos\left[(z_1 - z)\sqrt{\frac{P}{E}}\right]}{\cos\left[(z_1 - z_0)\sqrt{\frac{P}{E}}\right]}\right];$$

$$s_1 = \frac{P}{F}\left[1 \mp \frac{F_1 r_1^2}{J_1}\,\frac{r_0}{r_1}\,\frac{1}{\cos\left(\frac{\pi}{2}\sqrt{\frac{P}{Q}}\right)}\right]$$

$$= \frac{P}{F_1}\left[1 \mp \frac{r_1^2}{k_1^2}\,\frac{r_0}{r_1}\,\frac{1}{\cos\left(\frac{\pi}{2}\sqrt{\frac{P}{Q}}\right)}\right].$$

Dla prętów o stałym przekroju, będzie:

$$\delta = r\left[\frac{1}{\cos\left(\frac{\pi}{2}\sqrt{\frac{P}{Q}}\right)} - 1\right];$$

$$s_{max} = \frac{P}{F}\left[1 + \frac{r^2}{k^2 \cdot \cos\left(\frac{\pi}{2}\sqrt{\frac{P}{Q}}\right)}\right].$$

Spółczynnik $\frac{Fr^2}{J} = \frac{r^2}{k^2}$ zależy wyłącznie od kształtu przekrojów; ten spółczynnik jest stałym dla przekrojów podobnych.

Digitized by Google

Dla przekroju kołowego pełnego mamy:

$$(37) \qquad \frac{Fr^2}{J} = \frac{\pi r^2 . r^2}{\frac{\pi r^4}{4}} = 4;$$

dla przekrojów kwadratowych będzie:

$$(38) \qquad \frac{Fr^2}{J} = \frac{4 r^2 r^2}{\frac{4}{3} r^4} = 3, \text{ itp.}$$

Moment zgięcia będzie największym dla środkowego przekroju pręta, gdzie $y = \delta$; atoli największe natężenie niezawsze zajdzie w tym przekroju, rozstrzyga tu kształt pręta, t. j. funkcyja $J = f(x)$. Jeżeli, licząc od środka pręta, iloraz $\frac{J}{r}$ zmniejsza się stosunkowo prędzéj niż moment zgięcia, natenczas największe natężenie nie zajdzie w przekroju środkowym. Aby wyznaczyć przekrój, w którym zachodzi największe natężenie, należałoby przyrównać do zera pochodną natężenia s, względem zmiennéj niezależnéj x lub z, czyli założyć:

$$(39) \qquad \frac{ds}{dx} = 0; \text{ lub } \frac{ds}{dz} = 0$$ i z tego równania wyznaczyć odpowiedne x lub z.

Zważywszy jednak, że ilości F, r, J, są również funkcyjami zmiennéj x lub z, nie przeprowadzamy wskazanego działania, gdyż nie doprowadziłoby nas do dostatecznie prostych wzorów. W zastósowaniach praktycznych dochodzimy prędzéj do celu, wyznaczając natężenia krańcowe w kilku przekrojach i szukając największego natężenia metodą interpolacyi.

Digitized by Google

§. 14.

Aby ułatwić zastósowanie powyższéj teoryi, obliczyliśmy wartość spółczynnika ψ dla słupów o kształtach najczęściéj stósowanych. Znając ψ, wyznaczymy z łatwością wartość Q podług równ. (26), a następnie natężenie s_1. Wartości funkcyi ψ podajemy poniżéj zestawione w tablicy I, § 16, tu zaś podamy dwa przykłady:

1) Słup elipsoidalny, pełny, w końcach ścięty. Przekroje słupa przyjmujemy podobne do siebie; posługując się znakowaniem podaném w Fig. 21, otrzymamy dla dowolnego południka następujące równania:

$$\left(\frac{x_1 - x}{x_1}\right)^2 = \frac{r_1^2 - r^2}{r_1^2 - r_0^2} \text{ albo:} \tag{40}$$

$$x_1 - x = \frac{x}{\sqrt{r_1^2 - r_0^2}} \sqrt{r_1^2 - r^2};$$

$$\mathrm{d}x = \frac{x_1}{\sqrt{r_1^2 - r_0^2}} \frac{r\,\mathrm{d}\,r}{\sqrt{r_1^2 - r^2}}. \tag{41}$$

Dla przekrojów podobnych, a różniących się tylko wielkością r, możemy założyć:

$$J = \gamma^2 r^4;\ \sqrt{J} = \gamma r^2; \tag{42}$$

$$J_1 = \gamma^2 r_1^4;\ \sqrt{J_1} = \gamma r_1^2;$$

$$J_0 = \gamma^2 r_0^4;\ \sqrt{J_0} = \gamma r_0^2.$$

Połóżmy nadto:

$$\alpha = \frac{r_0}{r_1} \text{ i } \beta = \sqrt{\frac{J_0}{J_1}}. \tag{43}$$

Digitized by Google

Dla przekrojów pełnych i podobnych będzie: $\beta = \alpha^4$. Z równ. (5) mamy:

(44) $$dz = \frac{dx}{\sqrt{J}} = \frac{dx}{\gamma r^2},$$ czyli z uwzględnieniem równania (41):

$$dz = \frac{x_1}{\gamma \sqrt{r_1^2 - r_0^2}} \cdot \frac{r dr}{r^2 \sqrt{r_1^2 - r^2}} =$$

$$= \frac{x_1}{\gamma r_1^2 \sqrt{1-\alpha^2}} \cdot \frac{\frac{dr}{r_1}}{\frac{r}{r_1}\sqrt{1 - \left(\frac{r}{r_1}\right)^2}},$$

(45) $$z = \frac{x_1}{\gamma r_1^2 \sqrt{1-\alpha^2}} \int \frac{d\left(\frac{r}{r_1}\right)}{\frac{r}{r_1}\sqrt{1 - \left(\frac{r}{r_1}\right)^2}} =$$

$$= \frac{x_1}{\gamma r_1^2 \sqrt{1-\alpha^2}} \left[- \ln \left(\frac{r_1}{r} + \sqrt{\frac{r_1^2}{r^2} - 1} \right) + C \right];$$

(46) $$(z_1 - z_0) = \frac{x_1}{\sqrt{J_1}\sqrt{1-\alpha^2}} \left[\ln \frac{\frac{r_1}{r_0} + \sqrt{\frac{r_1^2}{r_0^2} - 1}}{1 + \sqrt{1 - 1}} \right] =$$

$$= \frac{x_1}{\sqrt{J_1}} \frac{1}{\sqrt{1 - \alpha^2}} \ln \frac{1 + \sqrt{1 - \alpha^2}}{\alpha}.$$

Z (25) wynika:

Digitized by Google

$$\psi = \frac{\frac{x_1}{\sqrt{J_1}}}{\int_{x_0}^{x_1} \frac{dx}{\sqrt{J_1}}} = \frac{\frac{x_1}{\sqrt{J_1}}}{z_1 - z_0},$$

otrzymamy więc:

$$\psi = \frac{1}{\frac{1}{\sqrt{1-\alpha^2}} \ln \frac{1+\sqrt{1-\alpha^2}}{\alpha}} = \frac{\sqrt{1-\alpha^2}}{\ln \frac{1+\sqrt{1-\alpha^2}}{\alpha}}; \quad (47)$$

$$Q = \pi^2 \frac{E J_1}{l^2} \psi^2 = \pi^2 \frac{EJ_1}{l^2} \frac{1-\alpha^2}{\left[\ln \frac{1+\sqrt{1-\alpha^2}}{\alpha}\right]^2}. \quad (48)$$

2) Słup składający się z dowolnéj ilości prętów o stałym przekroju, połączonych ze sobą kratami lub t. p., lecz tak rozgiętych, aby oddalenie środka każdego pręta od osi słupa zmieniało się według funkcyi kwadratowéj: $\frac{x}{x_1} = \frac{r^2 - r_0^2}{r_1^2 - r_0^2}$ (por. znakowanie Fig. 21), a osi pręta i słupa w jednéj leżały płaszczyźnie.

Sumę przekrojów pojedyńczych prętów oznaczmy przez p^2, a sumę kwadratów ich promieni bezwładności przez k^2; przyjąwszy daléj oddalenie jednego z prętów od osi słupa za r, możemy moment bezwładności dowolnego przekroju wyrazić wzorem:

$$J = \gamma^2 p^2 r^2 + k^2 p^2,$$

w którym spółczynnik γ zależy od ilości i rozkładu pojedyńczych prętów.

Digitized by Google

(49) $\sqrt{J} = \gamma p \sqrt{r^2 + \frac{k^2}{\gamma^2}} = \gamma p \sqrt{r^2 + c^2}$, gdzie $c^2 = \frac{k^2}{\gamma^2}$.

Dla słupa uważanego mamy zatém:

$$x = x_1 \frac{r^2 - r_0^2}{r_1^2 - r_0^2},$$

$$dx = x_1 \frac{2r dr}{r_1^2 - r_0^2},$$

$$dz = \frac{dx}{\sqrt{J}} = \frac{2x_1}{\gamma p (r_1^2 - r_0^2)} \frac{r dr}{\sqrt{r^2 + c^2}},$$

$$z = \frac{2x_1}{\gamma p (r_1^2 - r_0^2)} \sqrt{r^2 + c^2} + C =$$

$$= \frac{2x_1 \cdot \gamma p \sqrt{r^2 + c^2}}{\gamma^2 p^2 [(r_1^2 + c^2) - (r_0^2 + c^2)]} + C,$$

(50) $$z = \frac{2x_1 \sqrt{J}}{J_1 - J_0} + C,$$

a po wstawieniu granic 0 i 1 otrzymamy:

(51) $$z_1 - z_0 = \frac{2x_1 [\sqrt{J_1} - \sqrt{J_0}]}{J_1 - J_0} = \frac{2x_1}{\sqrt{J_1} + \sqrt{J_0}} =$$

$$= \frac{x_1}{\sqrt{J_1}} \frac{1}{\left[\frac{1 + \sqrt{\frac{J_0}{J_1}}}{2}\right]} = \frac{x_1}{\sqrt{J_1}} \frac{1}{\left[\frac{1+\beta}{2}\right]}.$$

(52) $$Q = \pi^2 \frac{EJ_1}{l^2} \left(\frac{1+\beta}{2}\right)^2.$$

Digitized by Google

$$\psi = \frac{1 + \beta}{2}. \tag{53}$$

§. 15.

Względną wartość praktyczną różnokształtnych słupów ocenimy najlepiéj, porównywając ilości materyjału, potrzebnego do otrzymania słupów równosztywnych [1]) na wyboczenie przy obciążeniu w tychsamych warunkach. Im więcéj materyjału potrzeba na osiągnięcie pewnego rezultatu sztywności, tém mniéj korzystnym będzie kształt słupa. Porównajmy n. p. słup elipsoidalny ze słupem o stałym przekroju, biorąc ciężary Q długości l, i spółczynniki E równe dla obydwu słupów, a przekroje podobne, tj. przyjmując równe spółczynniki γ itp.

Z tych warunków otrzymamy równanie warunkowe, kładąc ilość Q z (48) równą ilości Q dla słupa o przekroju stałym:

$$Q = \pi^2 \frac{EJ_1}{l^2} \frac{1 - \alpha^2}{\left[\ln \frac{1 + \sqrt{1 - \alpha^2}}{\alpha}\right]^2} = \pi^2 \frac{EJ}{l^2},$$

$$\frac{1 - \alpha^2}{\left[\ln \frac{1 + \sqrt{1 - \alpha^2}}{\alpha}\right]^2} = \frac{J}{J_1} = \frac{\gamma^2 r^4}{\gamma^2 r_1^4}; \tag{54}$$

$$\frac{r^2}{r_1^2} = \frac{\sqrt{1 - \alpha^2}}{\ln \frac{1 + \sqrt{1 - \alpha^2}}{\alpha}}. \tag{55}$$

---

[1]) Rozróżniamy sztywność słupa, niezależną od natężeń bezpiecznych, i wytrzymałość, zależną od nich.

Digitized by Google

Ilość potrzebnego materyjału jest proporcyjonalną do objętości słupa; dowolny przekrój możemy wyrazić wzorem: φr^2, w którym φ jest spółczynnikiem stałym, zależnym tylko od kształtu przekroju; objętość słupa o przekroju stałym, będzie zatém:

$$O = l \varphi r^2,$$

lub podług (55):

$$(56) \qquad O = \varphi l r_1^2 \frac{\sqrt{1-\alpha^2}}{\ln \frac{1+\sqrt{1-\alpha^2}}{\alpha}}.$$

Objętość słupa elipsoidalnego będzie zaś podług (41):

$$O_e = \int (\varphi r^2)\, dx = \frac{2 x_1 \varphi}{\sqrt{r_1^2 - r_0^2}} \int_{r_0}^{r_1} \frac{r^2 r dr}{\sqrt{r_1^2 - r^2}},$$

$$O_e = \frac{\varphi l}{\sqrt{r_1^2 - r_0^2}} \left[\frac{2r_1^2 + r_0^2}{3} \sqrt{r_1^2 - r_0^2}\right] =$$

$$= \varphi l r_1^2 \frac{2 + \frac{r_0^2}{r_1^2}}{3} \text{ czyli:}$$

$$(57) \qquad O_e = \varphi l r_1^2 \frac{2+\alpha^2}{3}.$$

Stosunek objętości słupów będzie więc:

$$(58) \qquad \xi_e = \frac{O_e}{O} = \frac{2+\alpha^2}{3\sqrt{1-\alpha^2}} \ln \frac{1+\sqrt{1-\alpha^2}}{\alpha}.$$

Dla ściętego słupa elipsoidalnego ilość α będzie zawsze mniejszą od jedności, stosunek ξ_e będzie zatém zawsze

Digitized by Google

większy od jedności [1]), czyli innemi słowy: słup elipsoidalny wymaga więcéj materyjału aniżeli równosztywny słup o stałym przekroju, jest więc w zastósowaniu mniéj korzystnym. Podobne wartości stosunku ξ dla różnokształtnych słupów zestawiliśmy obok wartości spółczynników ψ w tablicy I § 16.

Wszystkie tam podane wartości ξ są większe od jedności przynajmniéj dla $\alpha > 0$; należałoby jednak zbadać rzecz ogólniéj i okazać, że stosunek ξ dla słupów rzeczywistych, dla których $\alpha > 0$, będzie zawsze większym od jedności, z jedynym wyjątkiem słupa o przekroju stałym, dla którego $\xi = 1$.

---

[1]) Aby się o tém przekonać, podstawimy w równaniu (58) $\alpha = \sqrt{1 - \eta^2}$, to otrzymamy:

$$\xi_0 = \frac{3 - (1 - \alpha^2)}{3\sqrt{1 - \alpha^2}} \ln \frac{1 + \eta}{\sqrt{1 - \eta^2}} =$$

$$= \left(1 - \frac{\eta^2}{3}\right) \frac{1}{\eta} \frac{1}{2} \ln \frac{1 + \eta}{1 - \eta},$$

$$\xi_0 = \left[1 - \frac{\eta^2}{3}\right] \left[1 + \frac{\eta^2}{3} + \frac{\eta^4}{5} + \frac{\eta^6}{7} + \ldots + \frac{\eta^{2n}}{2n + 1}\right]_{n = \infty};$$

Po wykonaniu mnożenia:

$$\xi_0 = 1 + \frac{\eta^4}{5}\left(1 - \frac{5}{3.3}\right) + \frac{\eta^6}{7}\left(1 - \frac{7}{3.5}\right) + \ldots$$

$$+ \frac{\eta^{2n}}{2n + 1}\left(1 - \frac{2n + 1}{3(2n - 1)}\right)_{n = \infty}.$$

Wszystkie wyrażenia w nawiasach są dodatne, ponieważ $\frac{2n + 1}{3(2n - 1)} < 1$; dla rzetelnego η będzie więc $\xi_0 > 1$.

Digitized by Google

Oznaczając przecinkiem wartości odpowiednie słupów o przekroju stałym, mamy następujące równanie warunkowe:

$$(59) \qquad Q = \pi^2 \frac{EJ_1}{l^2} \psi^2 = \pi^2 \frac{E'J'}{l'^2}$$

ponieważ zaś $E = E'$ i $l = l'$, przeto będzie także:

$$(60) \qquad J_1 \psi^2 = J'.$$

Dla przekrojów podobnych możemy założyć:

$J = \gamma^2 r^4$, $F = \varphi r^2$, otrzymamy więc z (60):

$$(61) \qquad r_1^4 \psi^2 = (r')^4; \quad r_1^2 \psi = r'^2.$$

Objętość słupa o przekroju stałym F' wynosi:

$$(62) \qquad O' = F' l = F' 2 x_1 = 2 \varphi r'^2 x_1,$$

a objętość słupa o dowolnie zmiennych, lecz podobnych, przekrojach będzie:

$$(63) \quad O = 2\int_{x_0}^{x_1} F \, \mathrm{d}x = 2\int_{x^0}^{x_1} \varphi r^2 \mathrm{d}x = 2\varphi r_1^2 x_1 \int_{x_0}^{x_1} \frac{r^2}{r_1^2} \frac{\mathrm{d}x}{x_1}.$$

Stosunek tych objętości jest:

$$\xi = \frac{O}{O'} = \frac{r^2}{r_1^2} \int_{x_0}^{x_1} \frac{r^2}{r_1^2} \frac{\mathrm{d}x}{x_1}, \text{ czyli:}$$

$$(64) \qquad \xi = \frac{1}{\psi} \int_{x_0}^{x_1} \frac{r^2}{r_1^2} \frac{\mathrm{d}x}{x_1}.$$

Digitized by Google

Z równ. (25) wynika:

$$\frac{1}{\psi} = \frac{\int_{x_0}^{x_2} \frac{dx}{\sqrt{J}}}{\frac{x_1}{\sqrt{J}}} = \int_{x_0}^{x_1} \sqrt{\frac{J_1}{J}} \frac{dx}{x_1} = \int_{x_0}^{x_1} \frac{r_1^2}{r^2} \frac{dx}{x_1},$$

$$\xi = \left[\int_{x_0}^{x_1} \frac{r_1^2}{r^2} \frac{dx}{x_1}\right] \cdot \left[\int_{x_0}^{x_1} \frac{r^2}{r_1^2} \frac{dx}{x_1}\right]. \qquad (65)$$

Aby obliczyć iloczyn tych dwóch całek, pomyślmy sobie długość $(x_1 - x_0)$ podzieloną na n równych części dx, $(n = \infty)$, przyczém początek odciętych przyjmujemy podług założenia w punkcie x_0, t. j. $x_0 = 0$. Oznaczając daléj wartości funkcyi $\left(\frac{r}{r_1}\right)^2$ w każdym z punktów podziału odpowiednio przez: $z_1, z_2, z_3 \ldots z_n$, przyczém podług założenia z jest dowolną funkcyją zmiennéj x z tym jedynie warunkiem, aby w obrębie granic: x_0 do x_1 miała wartości rzetelne i dodatne, możemy iloczyn powyższy przedstawić w kształcie:

$$\xi = \left[\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{i=n} \frac{1}{z_i}\right]\left[\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{i=n} z_i\right] = \frac{1}{n^2}\left[\sum_{i=1}^{i=n} \frac{1}{z_i} \sum_{i=1}^{i=n} z_i\right]. \qquad (66)$$

W nawiasie mamy po wykonaniu mnożenia n^2 ilości, a mianowicie n jednostek, i $\frac{n(n-1)}{2}$ par ilości $\left(\frac{z_i}{z_p} + \frac{z_p}{z_i}\right)$.

Stosunek $\frac{z_i}{z_p}$ jest podług założenia naszego zawsze dodatnim, każda z powyższych par będzie zatém większą niż 2, a najmniéj równą 2.

Digitized by Google

Dla przekrojów zmiennych przynajmniéj niektóre ze stosunków $\frac{z_1}{z_p}$ muszą być różne od jedności: wartość n^2 wyrazów zawartych w nawiasie po prawéj stronie równ. otrzymanego po wykonaniu mnożenia w równaniu (66) będzie zatém większą niż n^2, czyli: $\xi > 1$.

To dowodzenie doprowadza więc do wniosku ogólnego: Pod względem sztywności słupy o przekroju stałym są w zastósowaniu korzystniejsze niż słupy jakiegokolwiek kształtu o podobnych przekrojach zmiennych. Ten wniosek jest w pozornéj sprzeczności z rezultatami doświadczeń HODGKINSONA, które wykazały, że słupy z żelaza lanego w środku grubsze, zanim się załamią znoszą większy ciężar niż słupy równo ciężkie i równo długie o przekroju stałym. Załamanie się słupa bez względu na jego sztywność następuje, gdy natężenie przekroczy odpowiedną wartość spółczynnika wytrzymałości. Jeśli do słupów różnokształtnych zastosujemy równ. (35) lub (36), wyznaczające natężenie skrajne w przekroju, to otrzymamy najczęściéj rezultaty zgodne z doświadczeniami HODGKINSONA; dla pewnych kształtów i stosunków w rozmiarach słupa okazuje się jednak, że i pod względem natężeń słup o przekroju stałym będzie nieraz korzystniejszy niż słup w środku grubszy.

§. 16.

Na zakończenie podajemy tablice mające ułatwić zastósowanie teoryi do zagadnień praktycznych:

I. Tablica wartości spółczynników ψ i ξ.

$$\left[\alpha = \frac{r_0}{r_1}; \beta = \sqrt{\frac{J_0}{J_1}}\right].$$

Digitized by Google

A) Słupy pełne o przekrojach podobnych.

Nr.	Kształt słupa.	ψ	ξ
1.	Słup walcowaty (przekrój stały).	1	1
2.	Słup stożkowaty.	α	$\frac{1+(1-\alpha)^2}{3\,\alpha}$
3.	Słup paraboidalny: Osią paraboli jest oś słupa.	$-\frac{1-\alpha^2}{2\ln\alpha}$	$\frac{1+\alpha^2}{1-\alpha^2}\ln\left(\frac{1}{\alpha}\right)$
4.	Słup paraboloidalny: Oś paraboli prostopadła do osi słupa.	$\frac{2\,\alpha}{1+\frac{\alpha}{2}\frac{1}{\sqrt{1-\alpha}}\ln\left\{\frac{2}{\alpha}\left[1-\frac{\alpha}{2}+\sqrt{1-\alpha}\right]\right\}}$	
5.	Słup elipsoidalny, ścięty.	$\frac{\sqrt{1-\alpha^2}}{\ln\left[\frac{1+\sqrt{1-\alpha^2}}{\alpha}\right]}$	$\frac{2+\alpha}{3\sqrt{1-\alpha^2}}\ln\left[\frac{1+\sqrt{1-\alpha^2}}{\alpha}\right]$

Digitized by Google

B) Słupy puste o przekrojach z podobnémi obwodami zewnętrznémi.

a) Stały przekrój wydrążenia (słupy z lanego żelaza).

Nr.	Kształt słupa.	ψ	ξ
6.	Słup o stałéj grubości ścian.	1	1
7.	Słup o grubości, zmiennéj podług funkcyi linijnéj (słup stożkowaty).	$\dfrac{\alpha}{\left[1+\frac{1}{2}\cdot\frac{J'}{J_0}\cdot\frac{1-\alpha^5}{5(1-\alpha)}+\cdots+\left(\frac{1}{2}\cdot\frac{3}{4}\cdots\frac{2n-1}{2n}\right)\left(\frac{J'}{J_0}\right)^n\frac{1-\alpha^{(4n+1)}}{(4n+1)(1-\alpha)}\right]_{n=\infty}}$ NB. J' = moment bezwładności wycięcia przekroju; J_0 = „ „ „ całego przekroju końc.; J_1 = „ „ „ „ środkowego; $\alpha^4=\dfrac{J_0}{J_1}$.	
8.	Słup paraboloidalny, osią paraboli jest oś słupa.	$\dfrac{1-\alpha^2}{\ln\left[\dfrac{\sqrt{J_1}+\sqrt{J_1-J'}}{\sqrt{J_0}+\sqrt{J_0-J'}}\right]}$	

Digitized by Google

b) Stała grubość ścian (słupy z blachy żelaznéj).

Nr.	Kształt słupa.	ψ	ξ
9.	Słup stożkowaty lub piramidalny.	$\sqrt{\alpha}\left(\frac{1+\sqrt{\alpha}}{2}\right)$	$\sqrt[3]{\frac{1+\alpha}{2\alpha}\left[\frac{1+\alpha}{1+\sqrt{\alpha}}\right]^2}$
10.	Słup paraboidalny, osią paraboli jest oś słupa.	$\left(\frac{1+\alpha}{2}\right)\left(\frac{1+\sqrt{\alpha}}{2}\right)$	$\frac{\frac{1+\alpha+\alpha^2}{3}}{\left(\frac{1+\alpha}{2}\right)^2}\sqrt[3]{\frac{\frac{1+\alpha}{2}}{\left(\frac{1+\sqrt{\alpha}}{2}\right)^2}}$

C) **Słupy złożone z kilku prętów o stałych przekrojach.**

Nr.	Kształt słupa	ψ	ξ
11.	Oddalenie prętów od osi słupa jest stałe.	*1*	*1*
12.	Oddalenie prętów od osi słupa jest funkcyją linijną.	$\frac{\sqrt{1-\beta^2}}{\ln\left[\frac{\gamma p r_1+\sqrt{J_1}}{\gamma p r_0+\sqrt{J_0}}\right]}\cdot\left[\frac{\sqrt{1-\alpha}}{\sqrt{1+\alpha}}\right]$ lub wartość przybliżona: $\psi = -\frac{1-\alpha}{ln\,\alpha}$	
13.	Oddalenie prętów od osi słupa jest funkcyją kwadratową, osią paraboli jest oś słupa.	$\frac{1+\beta}{2}$	

Uwaga. Ponieważ najłatwiéj wyznaczyć naprzód potrzebny przekrój końcowy J_0, dogodniejszym przeto jest nieraz wzór:

$$Q = \pi^2 \frac{EJ_0}{l^2}\zeta^2.$$

Digitized by Google

w którym $J_0\,\zeta^2 = J_1\,\psi^2$, czyli:

$$\zeta = \frac{\psi}{\beta},$$

a dla słupów o pełnych podobnych przekrojach:

$$\zeta = \frac{\psi}{\alpha^2}.$$

II. Tablica wartości funkcyi:

$$\mu = \frac{1}{\cos\left[90^\circ \sqrt{\frac{P}{Q}}\right]} = \frac{1}{\cos\left[(z_1 - z_0)\sqrt{\frac{P}{E}}\right]}$$

dla danych wartości stosunku $\frac{P}{Q}$.

$\frac{P}{Q}$	μ	$\frac{P}{Q}$	μ	$\frac{P}{Q}$	μ
0	1	0·10	1·137	0·20	1·310
0·01	1·012	0·11	1·153	0·25	1·414
0·02	1·025	0·12	1·169	0·30	1·533
0·03	1·038	0·13	1·185	0·40	1·832
0·04	1·051	0·14	1·202	0·50	2·252
0·05	1·065	0·15	1·219	0·60	2·884
0·06	1·079	0·16	1·236	0·70	3·941
0·07	1·093	0·17	1·254	0·80	6·058
0·08	1·108	0·18	1·272	0·90	12·418
0·09	1·122	0·19	1·291	1·00	∞
0·10	1·137	0·20	1·310	$\frac{P}{Q} > 1$	Ujemne, — wzory tracą ważność.

Digitized by Google

ROŚLINNE PASORZYTY KARPI.

PODAŁ

Maryjan Raciborski.

(Tablica III).

(Przedłożono na posiedzeniu Wydziału mat. przyr. Akademii Umiejętności dnia 20 Maja 1885).

Roślinne pasorzyty na żyjących rybach zauważono dawno. Już SCHRANK (1789) opisał jako *Conferva piscium* nitkowate grzybnie na rybach żywych bujnie rostujące [1]). Że pasorzyt jest grzybem, poznano dopiéro kilkadziesiąt lat późniéj. Piękna praca AUDOUINA [2]) o grzybach sprawiających głośną pod nazwą *muscardiny* chorobę jedwabników, wywarła znaczny wpływ i zwróciła powszechną uwagę na pasorzyty roślinne. Wtedy ukazała się rozprawa ADOLFA HAN-

---

[1]) SCHRANK. *Bayerische Flora.*

[2]) AUDOUIN. *Recherches anatomiques et physiologiques sur la maladie contagieuse qui attaque les vers à soie et qu'on désigne sous le nom de Muscardine. Annales des sciences, 1837, Tome 8. p. 229 et 257; 1838, Tome 9. p. 5.*

Digitized by Google

NOWERA [1]) z Kopenhagi, który piérwszy zbadał drobnowidowo nitkowaty pasorzyt traszki wodnéj *(Triton punctatus)*.

Wykazał on, że tenże jest szkodliwy dla zwiérząt, których śmierć często sprowadza, a nadto udowodnił doświadczeniem, iż daje się przenosić z osobników chorych na zdrowe. Polemika, jaka się wywiązała między Dr. STILLINGIEM [2]) a A. HANNOWEREM [3]) przyczyniła się do wyjaśnienia kwestyi systematycznego stanowiska pasorzyta, pokrewnego jak to ostatni z powyższych badaczów zauważył niedawno przedtém opisanym [4]) grzybom z rodzaju *Achlya* i *Saprolegnia*. Do badań HANNOWERA niewiele dodał ROBIN [5]), a poza stanowiska jakie oni zajęli, nie rozszérzyła się wiedza nasza o pasorzytach roślinnych ryb. Chociaż bowiem epidemija niszcząca w ubiegłym dziesiątku lat łososie, w rzékach Anglii i Szkocyi wywołała kilka rozpraw, to jednak te nie rozwiązały spornych kwestyi, a konkurs ogłoszony w tym celu przez Towarzystwo rybackie w Berlinie spełzł na niczém.

Gdy badania na polu grzybicowatych chorób ryb tak skromne wydały owoce, to natomiast długie i mozolne poszukiwania nad historyją rozwoju grzybów z rodziny *Saprolegnieae* pożądanym skutkiem w zupełności uwieńczone zostały. Dzięki badaniom PRINGSHEIMA, DE BAREGO, M. CORNU i innych znamy budowę i rozwój téj grupy roślin lepiéj, aniżeli wielu rodzin pokrewnych. Jeżeli jednak między ba-

---

[1]) A. HANNOWER. *Ueber die contagiöse Confervenbildung auf dem Wassersalamander. Müller's Archiv für Anatomie und Physiologie 1839.* p. 338—347.

[2]) *Ueber contagiöse Confervenbildung auf lebenden Fröschen. Archiv.* 1841. p. 279. Tabl. XI.

[3]) *Fernere Erläuterung der contagiösen Confervenbildung auf Fröschen und Wassersalamandern. Archiv.* 1842. p. 73. Tab. VII.

[4]) *Histoire naturelle de Végetaux parasites.* 1853. p. 382.

[5]) NEES AB ESENBECK w dodatku do rozprawy J. G. CARUSA. *Nova Acta Acad. Leop.* XI. (1823).

Digitized by Google

daczami wspomnianéj choroby ryb brakło botanika, to z drugiéj strony z pomiędzy wymienionych wyżéj znakomitych botaników, żaden nie miał sposobności zbadać grzybicy ryb i sprawiających ją grzybów. Ten zbieg okoliczności przyczynił się do tego, że o grzybicy ryb bardzo skąpe i niejasne posiadamy wiadomości. Pasorzyt sam nie został nigdzie w sposób wyczerpujący i umożliwiający oznaczenie gatunku opisany. Nazywany bywa zwykle *Saprolegnia* [1]), albo też *S. ferax* (tak czynią La Valette St. George [2]), Huxley [3]), Rutheford [4]), Stirling [5]), atoli jak to poszukiwania De Barego [6]) wskazują *Saprolegnia ferax* dawniejszych autorów i Pringsheima obejmują kilka zbliżonych gatunków. W obec takiego stanu rzeczy A. de Bary piérwszorzędny znawca téj grupy roślin w niedawno wydanéj morfologii i biologii grzybów [7]) stwierdza, iż dotychczas nie wiemy:

1) Czy pasorzyt ryb, zwykle *Saprolegnia ferax* nazywany, jest identyczny z grzybem pod tą nazwą przez

---

[1]) Wittmack. *Beitraege zur Fischerei-Statistik des deutschen Reiches so wie eines Theiles von Oesterreich-Ungarn und der Schweiz. Circulare des deutschen Fischerei Vereines.* 1876 p. 188.

[2]) *Ueber die Feinde der Fische. Circulare des deutschen Fischerei Vereines.* 1879 p. 77.

[3]) *Nature. Vol. XXV.* (188 1/2) p. 427.

[4]) *Grevillea. Vol. 9.* (1880) Nr. 49. p. 9.

[5]) *Transactions and proceedings of the Botanical Society. Edinburgh. Vol. XIV. 1881. p. IX. (Exhibition and Description of Microscopic Slides of Fungus found on Fisch, already brought before the notice of the Society); p. XIII (Miroscopic Demonstration of the Fungus. (Saprolegnia ferax) of the Salmon Disease. By Mr.* A. B. Stirling*).*

[6]) A. de Bary. *Beitraege zur Morphologie und Physiologie der Pilze. Vierte Reihe.* A. de Bary. *Zu* Pringheim's *„Neuen Beobachtungen etc." Botanische Zeitung 1883 Nr. 4.*

[7]) *Vergleichende Morphologie und Biologie der Pilze, Mycetozoen und Bacterien. Leipzig 1884.*

Digitized by Google

PRINGSHEIMA opisanym a należącym do roztoczy *(Saprophytae)*, czy też jest odrębnym gatunkiem?

2) Czy jest on właściwym pasorzytem *(obligater Parasit)*, czy też tylko w pewnych warunkach napastuje organizmy żyjące jako pasorzyt przypadkowy *(facultativer Parasit)?*

3) Czy grzyb jest pierwszą przyczyną epidemii, czy też osadza się jedynie na szczególnie zmienionych, a więc chorych, osobnikach?

Odpowiedzi na te pytania dostarczają w części opisane niżéj poszukiwania.

W Kwietniu 1884 roku zauważył p. A. GASCH niezwykle wielką śmiertelność między karpiami hodowanémi w wielkich stawach Kaniowa przy ujściu Białki do Wisły. Karpie chore pokryte były obszérnemi ranami, na których bujnie rostowały nitkowate grzyby. Kilka takich ryb nadesłał p. GASCH prof. M. NOWICKIEMU, który mnie prosił o zbadanie pasorzytów. Pobieżne wiadomości o chorobie saméj i jéj objawach ukazały się na innym miejscu [1]) do nich więc odsyłając ciekawego szczegółów przechodzę do opisu samych pasorzytów.

Badając strzępki *(hyphae)* obrastające karpie bliskie śmierci, rozległemi ranami od dłuższego czasu pokryte, poznamy łatwo, że należą one do różnych gatunków i rodzajów. Nawet grzybnie *(mycelium)* w stanie rostowym (nie owocujące) znaczne wykazują różnice w budowie. Obok strzępek w całym przebiegu równoszérokich znajdują się inne w równych odstępach zwężone a więc należące do ro-

---

[1]) *Przegląd lekarski.* 1884 Nr. 21. M. RACIBORSKI. *Roślinne pasorzyty ryb. Tygodnik rolniczy.* 1884 Nr. 45.

Digitized by Google

dzaju *Leptomitus*. Między strzępkami w przebiegu swym równoszerokiémi jedne są grube, długie i tęgie, inne delikatne i cienkie. Rodzaje do jakich należą dadzą się odróżnić jedynie za pomocą sposobu bezpłciowego rozmnażania się, a ten wskazuje, że gatunek o strzępkach delikatnych należy do rodzaju *Saprolegnia*, drugi o strzępkach grubych i długich do rodzaju *Achlya*.

Rozpatrując karpie mniéj lub więcéj obrosłe, dojdziemy do spostrzeżenia, że tylko ryby od dawna chore, szérokiemi i głębokiemi pokryte ranami wszystkie trzy rodzaje pasorzytów posiadają. Przeciwnie na osobnikach o chorobie mniéj rozwiniętéj napróżnobyśmy szukali rodzaju *Leptomitus* okazy zaś świeżo zarazą dotknięte na swéj powiérzchni jedynie rodzaj *Saprolegnia* wykazują. Przeto trzy grzyby nie występują na powiérzchni karpia jednocześnie ale kolejno, tak że po wystąpieniu *Saprolegnii* pojawia się *Achlya*, a w końcu dopiéro *Leptomitus*: Zdarzają się także okazy, na których *Achlya* wcale się nie pokazuje. O przyczynach tej uwagi godnej następności, dokładnie niewiele da się powiedzieć, atoli i tu doświadczenie daje nam pewne wskazówki. Ryby w skutek epidemii zdechłe, w drugim lub trzecim dniu po śmierci badane, okazują na swéj wtedy już gnijącéj powiérzchni wyłącznie niemal *Leptomitus*, ryby zaś żywe, chorobą nie bardzo dotknięte, o powiérzchni ciała pozornie normalnéj, pokryte są pilśnią z nitek *Saprolegnii* złożoną. Wniosek oczywisty, że gatunek *Leptomitus* wymaga do życia materyi organicznéj w rozkładzie będącéj, gdy *Saprolegnia* bardzo dobrze rostuje na podłożu żywém. Rodzaj *Achlya* okazuje własności pośrednie. Wniosek drugi, że jeżeli który z tych trzech gatunków jest pasorzytem właściwym *(obligater Parasit)*, to przedewszystkiém *Saprolegnia*; a najpóźniéj pojawiający się *Leptomitus*, osiągający maximum rozwoju na rybach martwych może być pasorzytem przypadkowym *(facultativer Parasit)* albo jedynie roztoczem (*Saprophyt*) żywiącym się

Digitized by Google

materyją organiczną, będącą w rozkładzie na powiérzchni ran karpia.

W celu zbadania wspomnianych grzybów, przedsięwziąłem szereg hodowli metodą przez de BAREGO wytkniętą. Na szkiełku przedmiotowém umieszczałem w kropli wody destylowanéj jeden zarodnik, albo koniec nitki z jedną zarodnią danego gatunku, obok zaś umieszczałem nogę muchy lub kawałeczek wygotowanego mięsa. Na takiém podłożu rozwijały się wybornie wszystkie trzy grzyby, *Achlya* i *Leptomitus* na mięsie cielęcém dawały najlepsze rezultaty, *Saprolegnia* zaś na muchach lub innych owadach zwłaszcza wodnych.

Wynik hodowli pojedynczych gatunków zestawiam osobno.

A) Saprolegnia.

Karpie w piérwszych dniach choroby w nielicznych miejscach i na bardzo małéj powiérzchni pokryte były grzybem. Ten przedstawiał się jako masa strzępek przejrzystych lub białych na końcach silniéj błyszczących, tworzących pleśń wiotką, po wyjęciu z wody pokładającą się. Strzępki (pod mikroskopem badane) wykazywały liczne zarodnie i tworzyły mnóstwo pływek w sposób cechujący rodzaj *Saprolegnia*. Grzyb przeniesiony na szkiełka przedmiotowe do kropli wody destylowanéj w pobliżu kawałeczków gotowanego mięsa lub nóg muchy, wydaje już po dwu dniach zarodnie. Są one wydłużone i przez pęknięcie w wiérzchołku uwalniają liczne rnchome pływki. Pływki za pomocą dwu rzęs poruszają się żywo w otaczającéj wodzie, a po upływie pewnego czasu otaczają się błoną, przechodzą w stan spoczynku a następnie kiełkują. Zdolność poruszania się utracają niekiedy pływki już po upływie minuty, zwykle zatrzymują ją znacznie dłużéj. Zarodniki otoczone delikatną błonką

Digitized by Google

kiełkują zwykle od razu w znany sposób, niekiedy natomiast uwalniają się z błony i ponownie przechodzą w stan ruchliwy.

Część strzępki pod wypróżnioną zarodnią przerasta ją zwykle w nasadzie wydając nowe zarodnie. Po długotrwałéj kulturze na nogach much kształt grzyba a zwłaszcza kształt zarodni zmienia się bardzo. Zamiast wydłużonych i obłych tworzą się zarodnie kształtów innych, zwykle nieregularne. Często na jednéj nitce napotykamy kuliste, jajowate, eliptyczne, skręcone, wielorako pogięte a nawet rozgałęzione zarodnie. Często kilka zarodni umieszczonych jest jedna na drugiéj. Rzeczy opisać trudno, znamieniem jéj bowiem jest brak jednolitości kształtu. Przypomina rysunki LEITGEBA dla *Diplanes saprolegnioides* i LINDSTEDTA dla *Saprolegnia sp.*, trafiają się jednak i inne niemniéj ciekawe zboczenia. Rozwój pływek z anormalnych zarodni jest taki sam jak z zarodni zwykłych, niekiedy jednak zarodnie takie nie wydają pływek, ale całe kiełkują jedną lub kilkoma strzępkami. Są to przetrwalniki *(Dauersporangien)*. Przyczyn tych teratologicznych zjawisk szukać należy w warunkach fizyjologicznych otoczenia, dokładnych atoli stosunków następstwa wynaleźć trudno.

Po ubiegu kilkunastu dni tworzą się zwykle oogonia. Boczne rozgałęzienia strzępki, zakończonéj organem żeńskim, do oogoniów przyrastające czyli anteridia znajdują się zawsze. Oogonia bez wszelkich wyrostków na powiérzchni są zwykle dokładnie kuliste, rzadziéj wydłużone. Błona ich opatrzona kilkoma kolistemi jamkami *(Tüpfel)*. Oospory liczne. Sposób tworzenia się oogoniów i oospór opisali bardzo szczegółowo PRINGSHEIM [1]) a zwłaszcza DE BARY [2]); do

[1]) N. PRINGSHEIM. *Beitraege zur Morphologie und Systematik der Algen. Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik. Bd. I.* p. 284 i następne.

[2]) A. DE BARY. *Beitraege zur Morphologie und Physiologie der Pilze. Vierte Reihe.* p. 31 i następne.

Digitized by Google

ich prac przeto odsyłamy. Jak z przytoczonego opisu widać, należy wspomniany pasorzyt do gatunku *Saprolegnia monoica Prings.* (l. c. Tab. XIX i XX), sam jednak PRINGSHEIM w jednéj z późniejszych swych prac nad *Saprolegniami* [1]) zmienił zupełnie swe zapatrywania na wartość systematyczną gatunków téj rodziny i złączył wspomniany gatunek z dawno znaną *Saprolegnia ferax.* Tak więc należałoby nasz gatunek ostatnią nazwą opatrzyć. Zapatrywania atoli PRINGSHEIMA ożywioną wywołały polemikę między nim a DE BARYM [2]), w któréj słuszność bezwątpienia w znacznéj części jest po stronie ostatniego. Otóż DE BARY w cytowanych pracach rozdziela gatunek PRINGSHEIMA *Saprolegnia ferax* na siedm odrębnych gatunków. Z tych *Saprolegnia monoica* DE BARY odpowiada naszemu pasorzytowi. Tak więc byłaby kwestyja systematycznego stanowiska obchodzącego nas obecnie pasorzyta załatwioną, gdyby nie konieczność rozprawienia się z zapatrywaniami dwu niemieckich badaczy. Mianowicie L. LEITGEB [3]) utworzył przed kilkunastu laty nowy rodzaj i gatunek *Diplanes saprolegnioides.* Diagnoza rodzaju brzmi (l. c. p. 385):

„Pływki utworzone we wnętrzu zarodni, wydobywają się na zewnątrz, przychodzą do spoczynku; następnie opu-

---

[1]) N. PRINGSHEIM. *Weitere Nachtraege zur Morphologie und Systematik der Saprolegnieen. Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik. Bd. IX.* (1873—4) p. 194—195.

[2]) A. DE BARY. *Beitraege zur Morphologie und Physiologie der Pilze. Vierte Reihe. Frankfurt* 1881.
N. PRINGSHEIM. *Neue Beobachtungen über den Befruchtungsakt der Gattungen Achlya und Saprolegnia. Monatsberichte der Berliner Akademie. 8 Juni 1882.*
A. DE BARY. *Zu* PRINGSHEIM'S *„Neuen Beobachtungen über den Befruchtungsakt der Gattungen Achlya und Saprolegnia.“ Botanische Zeitung 1883.* Nr. 3 i 4.

[3]) L. LEITGEB. *Neue Saprolegnieen. Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik. VII Band* (1869—70) p. 374—386. Tab. XXIV.

Digitized by Google

szczają błonę i przechodzą ponownie w stan ruchliwy. Strzępki przerastają wypróżnione zarodnie a na wiérzchołkach tworzą nowe". W diagnozie gatunku czytamy (l. c. pag. 386):

„Pływki przed obłonieniem się z trzema wodniczkami *(Vacuolami)*, owalne; po obłonieniu się z jednym wodniczkiem kształtu bobu".

Pomijając drobne niedokładności powyższych diagnoz przyznać trzeba, że odpowiadają one w licznych razach opisanéj wyżéj pasorzytnéj *Saprolegnii*. Jak już wzmiankowałem pływki jéj niekiedy przed wykiełkowaniem opuszczały błonę przechodząc w stan ruchliwy. Gdy atoli wypadki takie miały miejsce na tych samych nitkach, których pływki zachowały się w sposób powszechnie w *Saprolegnii* widziany, staje się jasném, że sposób tworzenia pływek u formy Leitgeba jest tylko jedném z licznych zboczeń, jakie rozwój téj ciekawéj rodziny często wykazuje. Tak więc zapatrywanie Max. Cornu [1]), który włącza rodzaj Leitgeba do *Saprolegnii* nowe zyskuje stwierdzenie. Jak powiedziałem diagnozy Leitgeba są nieco niedokładne. Tak n. p. ostatnie zdanie diagnozy rodzajowéj nie da się pogodzić z jego rysunkiem (l. c. Tabl. XXIV. Fig. 3 i 4). Po wypróżnieniu zarodni (jest ich 4 umieszczonych jedna na drugiéj) strzępka podtrzymująca je musiałaby przebić 4 ściany, aby wydostawszy się na zewnątrz utworzyć zarodnię na wiérzchołku. W naturze tak się nie dzieje; takie zarodnie, zwłaszcza gdy są w większéj liczbie nad sobą umieszczone, pozostają po wypróżnieniu nieprzerośnięte, a zarodnie nowe pewstają pod niemi, już przez odcięcie się przegrodową ścianką wiérzchołka strzępki, już na rozgałęzieniach bocznych téjże strzępki.

---

[1]) Maxime Cornu. *Monographie des Saprolegniées. Étude physiologique et systematique.*

Digitized by Google

Odrysował to zjawisko K. LINDSTEDT [1]) na IV tablicy swéj monografii, a zdziwiony dwupostaciowością zarodni, i kształtem zarodni późniejszych tworzy z podobnych form nowy gatunek, któremu jedynie z powodu braku organów płciowego owocowania nie daje gatunkowéj nazwy *(Saprolegnia sp.* l. c. p. 25—31; p. 48—49*)*. Otóż nasza *Saprolegnia* zgadza się najzupełniéj z gatunkiem LINDSTEDTA [2]). Że formy odrysowane przez LINDSTEDTA są jedynie teratologicznemi zboczeniami od typu, albo téż przetrwalnikami *(Dauersporangien)* a nie odrębnym gatunkiem, to historyja rozwoju z całą ścisłością wykazuje. Jak wyżéj napomknąłem należy szukać przyczyn tych teratologicznych zmian w zmienionych warunkach fizyjologicznych, wywołanych sztuczną kulturą. *Saprolegnie* w naturze nie wykazują ich wcale, a i na szkiełkach przedmiotowych wydają początkowo zupełnie typowe zarodnie.

Tak więc piérwszy z grzybów na karpiach rosnących, należy do rodzaju *Saprolegnia (*NEES AB ESENB.*)* grupy *Ferax (*PRINGS.*)* DE BARY, gatunku *S. monoica* DE BARY, którego synonimami są *Achlya intermedia* BAIL, *Diplanes saprolegnioides* LEITGEB, *Saprolegnia sp.* LINDSTEDT. Jest on w przeważnéj ilości przypadków roztoczem *(Saprophyt)*, a tylko niekiedy żyje pasorzytnie. Byłoby rzeczą bardzo ciekawą dla patologa zbadać w jakich przypadkach i warunkach grzyb żyjący zwykle sposobem roztoczy, zdolnym jest napastować ustroje żyjące. W takich razach ma zapewne miejsce szczególne przystósowanie się jednego z dwu ustrojów, żywiącego

[1]) K. LINDSTEDT. *Synopsis der Saprolegniaceen und Beobachtungen über einige Arten.* Berlin 1872.

[2]) Mowa tu jedynie o organach rostowych i owocowania bezpłciowego, oogoniów bowiem nie mógł LINDSTEDT u swego gatunku otrzymać, a z tego powodu należenie jego gatunku do *Saprolegnia monoica* DE BAREGO pozostanie na zawsze wątpliwém.

Digitized by Google

lub żywionego. Najprawdopodobniéj piérwszego. Stanowczéj odpowiedzi dostarczyć może jedynie sztuczne zarażanie. Próby DE BAREGO w tym kierunku pozostały bez skutku. Hodował on, jak w drugiém wydaniu swéj znakomitéj „Morfologii i biologii grzybów“ [1]) wspomina złote rybki w naczyniu, w którém umyślnie rozmnażał *Saprolegnie*. Mimo jednak, że wspomniane rybki, według spostrzeżenia HOFFMANNA [2]), mykozie saprolegniowéj podlegają, nie zdołał jéj DE BARY tym sposobem mimo kilkumiesięcznych prób wywołać. Moje doświadczenia do takiego samego doprowadziły rezultatu. Do pletw karpi zdrowych, przywiązywałem muchy z bujnie owocującemi *Saprolegniami*, atoli mimo kilkakrotnych prób ryb zarazić nie zdołałem. Nawet karpie o nabłonku zniszczonym ługiem potasowym lub amoniakiem nie ulegały zarażeniu. Te doświadczenia, skombinowane z faktem, że w stawach w ryby obfitych, zawsze znajduje się wielka ilość *Saprolegnii* rybom nie szkodliwych, skłaniałyby nas do przypuszczenia, że *Saprolegnie* nie szkodzą rybom zdrowym, ale osadzając się i rostując na rybach chorych, nadmierną swą wegetacyją, tworzeniem rozległych ran i t. d. są ostateczną przyczyną ich śmierci. Aby to przypuszczenie stało się pewnikiem, należałoby wykazać, jakie chorobowe zmiany ryb umożliwiają osadzanie się i rozwój dalszy *Saprolegnii*, w tym atoli kierunku nic dotychczas nie zdziałano. Może skład chemiczny wód Białki i stawów w Kaniowie, zanieczyszczonych odpływami z niedaleko położonych fabryk Biały i Bielska szkodliwie oddziaływa na zdrowie ryb, może klimatyczne warunki (jak długotrwałe zimy), może zbyteczne nagromadzenie ryb podczas zimy przy niedostatecznym dostępie powietrza są przyczynami epidemii.

---

[1]) p. 403 i 404.
[2]) *Botanische Zeitung*. 1868. p. 345.

Digitized by Google

Uwaga. *Saprolegnie* miałem często sposobność obserwować na najrozmaitszych trupach zwierzęcych: ślimakach, gąsienicach, rybach, żabach, traszkach itd. Niektórzy badacze, — w czasach ostatnich R. LEUCKARDT [1]) — przypisywali *Saprolegniom* powodowanie głośnéj zarazy raków, która szérząc się w krótkim stosunkowo czasie ogarnęła całą zachodnią i środkową Europę. Zapatrywanie to atoli nie zostało ściśle przez nikogo udowodnione.

Ubiegłego roku zbadałem kilka raków nadesłanych z okolic Lwowa Prof. M. NOWICKIEMU przez Prof. DYBOWSKIEGO. Białe plamy na odnóżach tychże, pochodziły w istocie od grzyba zwanego *Oidium lactis*, ten atoli bynajmniéj nie zapuszczał swych strzępek do ciała zwierzęcia. Natomiast ikra tych raków, po pewnym czasie zupełnie zniszczona i zjedzona została przez *Saprolegnie* i *bakteryje*. *Saprolegnie* owocujące obficie należały do gatunku *Saprolegnia mixta* DE BARY [2]). Na rakach zarówno martwych jak żywych, wydobytych z rzek Rudawy i Bronówki pod Krakowem, śród których srożyła się bieżącego roku epidemija, odznaczająca się olbrzymią śmiertelnością, ani śladu *Saprolegnii* nie było.

B) Achlya.

Między nitkami *Saprolegnia monoica*, w chwili gdy jéj wegetacyja słabnąć poczyna, napotykamy zwykle strzępki znacznie grubsze, dłuższe i sztywniejsze, od gatunku poprzedniego łatwe do odróżnienia. Nitki te należą do rodzaju *Achlya*. Często napotkać można rozległe, łusek pozbawione rany na karpiach pokryte gęstą pilśnią nitek *Achlyi* bez obcych domieszek. Są one do 1·5 cm. długie, skąpo rozgałęzionemi rhizoidami między komórkami żywego podłoża

[1]) *Circulare d. deutschen Fischerei Vereins. April 1884.*
[2]) *Botanische Zeitung. 1883.*

Digitized by Google

przytwierdzone. Po wyjęciu z wody zachowują kępki tego gatunku chwilowo sztywność.

Nitki oderwane z ryby i na szkiełko przedmiotowe w pobliżu kawałka muchy lub mięsa przeniesione rozrastają się bardzo szybko. Obrastały kawałki mięsa cielęcego, tworząc pilśń 2—3 cm. wysoką. Pojedyncze strzępki grubości nitek *Achlya prolifera* (35—80 μ.) rozgałęziały się gęsto. Na wiérzchołkach wydłużały się strzępki w długie, ostre, zwężone końce, odcinające się od dolnéj części nitki ścianką Zaostrzone komórki wiérzchołkowe wypełnione są gęstą, światło silnie łamiącą plasmą i po upływie pewnego czasu zamieniają się w zarodnie. Zarodnie boczne wyrastają z boku pod opróżnioną wiérzchołkową w sposób znamionujący gatunek *Achlya prolifera*. Zarodnie są bardzo liczne, a każda z nich wydaje znaczną ilość okrągłych komórek (40—50). Są to komórki macierzyste pływek. Sposób ich powstawania nie różni powyższego gatunku od innych gatunków rodzaju *Achlya*. O wyjątkowych zboczeniach od typowego powstawania pływek wspomnimy niżéj. Kuliste komórki skupione przy otworze wiérzchołkowym wypróżnionéj zarodni wydają ruchliwe pływki po upływie godzin 12—24. Oogonia znajdują się obficie, choć nie często. Tworzą się na końcach cienkich i delikatnych bocznych rozgałęzień strzępek. Zwykle strzępka uwieńczona na wiérzchołku jedną lub kilkoma zarodniami, wydaje poniżéj tychże kilka rozgałęzień zakończonych oogoniami. Oogonia tworzą się zazwyczaj dopiéro po opróżnieniu zarodni. Kształt ich zwykle kulisty, często gruszkowaty, rzadziéj eliptyczny. Błona opatrzona licznemi, bez porządku rozmieszczonemi wypustkami, zwłaszcza w części równikowéj oogoniów. Wyrostki zazwyczaj stożkowate, o wiérzchołku zaokrąglonym. Anteridiów brak zupełny. Na kilkaset przeszukanych oogoniów nie było ich wcale. Oospory liczne, kuliste, niekiedy eliptyczne o błonie gładkiéj, typu *Achlya spinosa* De Bary. Zwykła ich liczba waha się mię-

Digitized by Google

dzy 8 a 16. W wyjątkowych i rzadkich razach bywa ich do 30, niekiedy zaś zaledwie 2 a nawet 1. Wielkość ich jest zmienną i prawdopodobnie zależy od ilości zawartych w oogonium. Oprócz tych dwu posiada ona jeszcze trzeci sposób rozmnażania się. Długie strzępki wdrążają się swémi końcami do każdéj napotkanéj, za pokarm służyć mogącéj materyi organicznéj. Tam wydają rhizoidy, rozgałęziają się i bez pomocy oospor lub zoospor rozmnażają się. Podobny sposób rozszérzania się zauważył De Bary u *Achlya spinosa* [1]) a przypomina on w wysokim stopniu pokrewny *Saprolegnijom* ustrój pasorzytny t. z. *Ancylistes* Pfitzera.

Jak już napomknąłem zdarzają się w historyi rozwoju naszego gatunku pewne zboczenia dotyczące tworzenia się zoospor. Zdarzają się one jedynie wyjątkowo i to prawdopodobnie pod wpływem warunków otoczenia. Są one dwojakie. Niekiedy zarodniki nie opuszczają zarodni gromadnie (tworząc zbitą kulę przy ujściu téjże), ale pozostają i we wnętrzu jéj tworzą pływki. Ostatnie wydostają się na zewnątrz licznémi drobnémi otworami błony. Bywają przypadki, że pływki uwolnione z błonki pozostają w zarodni nie mogąc znaleźć otworu. W obu razach ścianki zarodników pozostają w zarodni tworząc mniéj lub więcéj gęstą sieć. Formy odznaczające się jedynie takiém tworzeniem pływek nazwał L. Leitgeb *Dictyuchus* [2]). Że jedna strzępka może wytwarzać pływki zarówno w sposób znamionujący rodzaj *Achlya*, jak i rodzaj *Dictyuchus* zauważyłem niejednokrotnie. Podobne spostrzeżenia zrobili na innych gatunkach Bail [3]) i Pringsheim [4]). Mimo to zdania są podzielone co do warto-

[1]) *Beitraege zur Morphologie und Physiologie der Pilze.* IV. p. 55.
[2]) *Neue Saprolegieen. Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik Bd. 7.* p. 357 i następne.
[3]) porównaj Lindstedt. *Synopsis* p. 57.
[4]) *Nachtraege zur Morphologie der Saprolegnieen. Jahrbücher. Band. 2* Tabl. XXII.

Digitized by Google

ści systematycznéj rodzaju *Dictyuchus*. LEITGEB [1]) i LINDSTEDT [2]) uznają okazy o zarodniach sieciowatych za osobny rodzaj, COHN [3]) i PRINGSHEIM [4]) widzą w nich tylko przypadkowe formy, którym jak się COHN wyraża, zabrakło energii do wyrzucenia zarodników z zarodni. DE BARY był początkowo [5]) zdania, że tylko przypadkowe powstrzymanie gromadnego wyjścia masy zarodników z zarodni jest przyczyną, że błony komórek macierzystych pływek nie zbierają się w główce przy otworze zarodni, ale pozostają we wnętrzu téjże. O ile jednak z ostatnich jego prac [6]) wnosić można, twierdzi on, że jeżeli u gatunków rodzaju *Achlya* (a także i u *Aphanomyces* [7]) pozostają błony zarodników w warunkach wyjątkowych we wnętrzu zarodni, to natomiast są gatunki, u których pływki jedynie w ostatni sposób się tworzą i te zachowują nazwę *Dictyuchus*.

Jeszcze inne, równie ciekawe zboczenie od typu napotykałem u pasorzytnéj *Achlyi* z Kaniowa. Końce niektórych strzępek przekształcały się w zwykły sposób w zarodnie. We wnętrzu tychże plasma rozpadała się na znaczną ilość cząstek, te zaokrąglały się i tworzyły zarodniki otoczone błonką. Jednak podczas, gdy u *Achlya* w normalnych warunkach utworzona zarodnia pęka a zarodniki wychodzą na zewnątrz i uwalniają ze swego wnętrza, każdy jednę ruchomą pływkę, gdy u *Dictyuchus* pływki opuszczają błonkę macierzystych komórek wewnątrz zarodni, tutaj dzieje się rzecz często inaczéj. Zarodniki leżące tuż pod cienką błonką zarodni zaczęły się w jednem miejscu swego obwodu wy-

---

[1]) l. c.
[2]) l. c. p. 7 i następne; p. 55 i następne.
[3]) *Nova Acta Acad. Leop. XXIV* (1854) p. 157—158.
[4]) l. c.; także w 9 tomie. *Jahrbücher für wissen. Botanik.*
[5]) *Botanische Zeitung 1852.* p. 477.
[6]) *Morphologie und Biologie der Pilze.* p. 155.
[7]) *Annales sc. natur. 6 Série.* T. II. (1876) p. 46.

Digitized by Google

dłużać w zwykłą strzępkę, ta przebijała błonkę zarodni i rozwijała się zewnątrz zarodni. W ten sposób powstałe strzępki rosły tak długo, aż napotkały odpowiedni materyjał pożywny, jak mięso i t. d. który oplatały, wdrążały nieco w głąb, rozgałęziały się i rozwijały się zupełnie samodzielnie. W ostatnim przeto przypadku napotykamy sposób tworzenia zarodników i rozwoju tychże dalece różny od poznanych dla rodzajów *Achlya* lub *Saprolegnia*. Już po przeprowadzeniu opisanych poszukiwań otrzymałem cytowaną kilkakrotnie Morfologiję i biologiję grzybów DE BAREGO, zkąd dowiedziałem się, że podobny sposób kiełkowania zarodników odkrył DE BARY dla pewnego od naszego różnego gatunku i na téj podstawie utworżył nowy rodzaj *Aplanes* [1]). Jaką jednak wartość dla systematyki podobna cecha posiada wnet się przekonałem. Wziąłem strzępkę *Achlyi*, na któréj dwie zarodnie miały już utworzone i w sposób dopiéro co opisany wykiełkowane zarodniki, dwie inne zaś były dopiéro w okresie skupiania się plasmy w zarodniki. Przeniosłem ją do czystéj wody w pobliże nogi muszéj i przykryłem szkiełkiem. Po dwudziestu cztérech godzinach przekonałem się, że zarodnie młode wytworzyły już zarodniki, które opuściły ich błonę w sposob znamionujący rodzaj *Achlya*. Niektóre zarodniki wydały już pływki, inne były jeszcze pełne. Zarodniki zarodni starych, kiełkujące w sposób znamionujący *Aplanes* nie zmieniły się wiele, jedynie kiełkujące strzępki wyrosły na długość i otoczyły nogę muchy.

Podobne zjawiska muszą nasunąć liczne wątpliwości co do słuszności powszechnie przyjętego podziału na rodzaje w rodzinie *Saprolegniae*. Zastanawia mianowicie, że gdy powszechnie cechy rodzajowe, jako ogólniejsze, brane są z organów płciowego owocowania, w szczuplejszych grani-

[1]) l. c. p. 155.

Digitized by Google

cach wahaniom podległych, to w obchodzącéj nas rodzinie rodzaje tworzono na podstawie znamion branych bądź z części rostowych (*Leptomitus* AGARDH), bądź ze sposobów owocowania bezpłciowego (*Saprolegnia* NEES AB ESENB., *Achlya* NEES AB ESENB., *Dictyuchus* LEITGEB, *Diplanes* LEITGEB, *Aplanes* DE BARY, *Aphanomyces* DE BARY, *Achlyogeton* SCHENK). Natomiast gatunki, zwłaszcza DE BAREGO są tworzone wyłącznie na podstawie znamion czerpanych z organów rozrodczych, oogoniów. Postępowanie takie byłoby zapewne uzasadnione, gdyby tworzenie zarodników i zarodni odbywało się stale w pewnych granicach w jeden sposób, a nie ulegało licznym wahaniom. Rzecz jednak, jak wykazałem, ma się inaczéj, zarówno w badanéj *Saprolegnii* jak *Achlyi*. Inni badacze liczniejsze przytaczają przykłady. Z tych powodów wydaje mi się rzeczą racyjonalną zaniechanie rozdzielenia rodzajów na podstawach tak mało ścisłych i złączenie rozdzielonych rodzajów w jeden, ewentualnie rozdzielenie gatunków w grupy na podstawie różnic w owocowaniu płciowém. Że jednak tego rodzaju reformy dokonać może jedynie znawca całéj grupy i monograf, przeto zatrzymuję tymczasowo utarty, chociaż mało uzasadniony podział.

Opisana *Achlya* różni się znacznie od innych gatunków. Charakterystyczne wypustki błony oogoniów posiadają oprócz niéj dwa tylko gatunki rodzaju *Achlya*, t. j. *Achlya spinosa* DE BARY [1]) i *Achlya cornuta* ARCHER [2]). Gatunek ostatni znam jedynie z opisu powtórzonego w *Hedwigii* [3]) i w monografii LINDSTEDTA [4]), rysunków jego nie widziałem. W każ-

---

[1]) *Beitraege zur Morphologie und Physiologie der Pilze.* Bd. IV. p. 54.
[2]) *Quarterly Journal of microscopical Science* Vol. VIII. *New Series.* 1867. p. 121, *Proceedings Dublin Microscopical Club* I. p. 123.
[3]) *Hedwigia Bd. VI.* (1867) p. 120.
[4]) *Synopsis der Saprolegnien* p. 60.

Digitized by Google

dym razie należy on do gatunków wątpliwych, nie mamy bowiem żadnéj podstawy, aby go zaliczyć do rodzaju *Achlya*. Zarodni jego ARCHER nie widział. To co ARCHER pisze o anteridiach i spermatozoidach swego gatunku, odpowiada z całą pewnością pasorzytnym skoczkom (*Chytridiaceae*). Tak przeto pozostaje z diagnozy ARCHERA jedynie opis oogoniów. Te są pokryte licznémi wyrostkami. Wyrostek stojący na wiérzchołku oogonium jest stale znacznie wydłużony. Nadto oogonia są zwykle na wiérzchołkach głównych strzępek rozmieszczone, często w szeregu jedno nad drugiém. Gatunek nasz zachowuje się odmiennie. I od *Achlya spinosa* DE BARY różni się nasz gatunek znacznie. *Achlya spinosa* owocuje zarówno płciowo jak bezpłciowo bardzo rzadko, zarodnie jéj są małe, zarodniki nieliczne, obok oogoniów znajdują się anteridia, oospor w jedném oogonium jest bardzo mała ilość, zwykle jedna, nigdy więcéj jak 3. *Achlya* nasza owocuje obficie, wydając zarodnie nieustępujące co do wielkości zarodniom *Achlya prolifera* (NEES AB ESEN.) i zarodniki liczne (40—50). Oospory w stałym braku anteridiów powstają w drodze partenogenezy, a każda zarodnia mieści je liczne (8—16), rzadziéj mniéj lub więcéj. Z tych powodów uważam ją za odrębny gatunek, który nazwałem *Achlya Nowickii* [1]). Diagnoza brzmi:

Oogonia liczne, o błonie licznemi wypustkami opatrzonéj. Oospory liczne, zwykle 8 — 16. Anteridiów brak. Zarodnie i zarodniki jak u *Achlya prolifera*.

Wymiary:

oogonia długie: 75μ; 80μ; 80μ; 110μ; 110μ.
szérokie: 48μ; 64μ; 80μ; 110μ; 45μ.
oospory długie: 18μ; 22μ; 28μ; 30μ.
szérokie: 18μ; 18μ; 28μ; 16μ.

[1]) RACIBORSKI. *Roślinne pasorzyty ryb. Tygodnik rolniczy.* 1884, Nr. 45.

Digitized by Google

Wyrostki na błonie oogoniów 5 do 18μ długie.
Strzępki podtrzymujące oogonia 3·5 do 7μ grube.
Strzępki podtrzymujące zarodnie 36 do 80μ grube.
Komórki macierzyste pływek 17—19μ szérokie, kuliste lub eliptyczne.

C) Leptomitus.

Rozległe i zadawnione rany karpia pokryte były mnóstwem nadzwyczaj delikatnych i gęstych strzępek. Należą one do głośnego w skutek badań GOEPPERTA [1]) *Leptomitus lacteus Ag.* Rośnię on nadzwyczaj prędko i po kilku dniach tworzy gęstą i zbitą grzybnię niedozwalającą rozwijać się dwom poprzednim pasorzytom. Historyję jego rozwoju wyświetliły w znacznéj części, prace PRINGSHEIMA [2]) i HILDEBRANDA [3]). Zarodników atoli trwałych, ani powyżsi badacze, ani ja mimo oglądania bardzo licznych okazów i długotrwałéj hodowli nie znalazłem; nie mogę przeto stwierdzić przypuszczenia PRINGSHEIMA, który *Leptomitus brachynema Hild.* uważa za owocujący płciowo *L. lacteus Ag.*

Wyniki opisanych poszukiwań streścić możemy w formie odpowiedzi na powyższe pytania:

1. Liczne *Saprolegnije,* żyjące zwykle sposobem roztoczy (saprophytycznie) mogą napastować ustroje żywe, np. ryby, jako pasorzyty przypadkowe *(facultative Parasiten).* Takiémi są *Saprolegnia monoica* DE BARY, *Achlya* NOWICKII, RACIB., *Leptomitus lacteus Ag.*

---

[1]) *Berichte der schlesischen Gesellschaft 1852; Botanische Zeitung 1853.*

[2]) *Beitraege zur Morphologie und Systematik der Saprolegnieen. Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik Bd. 2.* p. 228 i następne.

[3]) *Mycologische Beitraege. Jahrbücher für wissen. Botanik Bd. VI.* p. 261.

Digitized by Google

2 i 3. Ustroje żywe napastują jedynie w pewnych warunkach. Temi zdają się być zmiany chorobowe ryb.

Wreszcie miło mi podziękować Profesorom Uniwersytetu Jagiellońskiego M. NOWICKIEMU i J. ROSTAFIŃSKIEMU za naukową pomoc w mych poszukiwaniach.

Objaśnienie rysunków.

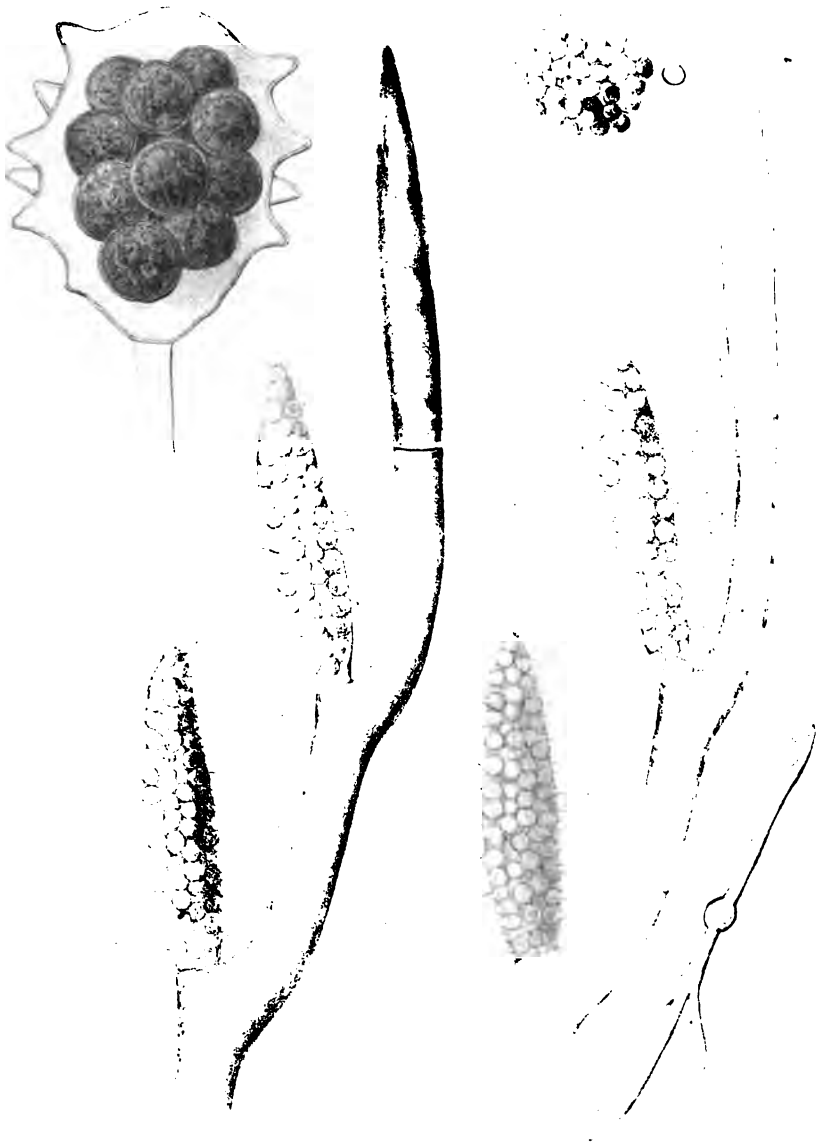
Tab. III. *Achlya* NOWICKII.

Fig. 1. Oogonium bez anteridium z licznemi oosporami (*os*). Błona uzbrojona licznemi wypustkami (*w*).

Fig. 2 i 3. Koniec strzępki z dwoma zarodniami (*b*, *c*). w których zarodniki już się utworzyły i wykiełkowały wewnątrz zarodni w strzępki i trzecią wiérzchołkową (*d*), typowe zarodniki dającą. Fig. 3 odpowiada Fig. 2 ale jest po 24 godzinach rysowaną.

Fig. 4. Kiełkująca pływka.

Digitized by Google



ACHLYA NOWICKII.

Digitized by Google

Digitized by Google

POTWOREK OBOJNAKOWY PAJĄKA

Erigone fusca (Blackw.).

(Tablica IV).

PODAŁ

Wł. Kulczyński.

Opisany niżéj potworny okaz pająka *Erigone (Gongylidium) fusca* (Blackw.) znaleziony został w Grudniu 1880 r. w Bieńkowicach, wsi leżącéj o 7 km. na południe od Wieliczki przez p. Jana Cieślika. Przechowany w spirytusie trochę zanadto rozwodnionym, przerzucany kilka razy przy sortowaniu zebranego razem z nim materyjału, doznał lekkich uszkodzeń, mianowicie utracił nieco włosów, a co gorsza, stał się nieprzydatnym do rozbioru anatomicznego, o czém się na okazach razem z nim zebranych i przechowanych przekonać można było. Z tego powodu, nie podzielając wcale zapatrywań tych, którzy wolą cieszyć się posiadaniem w zbiorze jakiéjś osobliwości, aniżeli zużyć ją z pewną korzyścią dla nauki, poprzestać przecież muszę na opisaniu powiérzchownem okazu.

Potworek ten jest w swoim rodzaju prawdopodobnie piérwszym, jaki dotychczas między pająkami został znale-

Digitized by Google

ziony. Przynajmniéj do r. 1866 podług Dr. A. GERSTÄCKERA [1]) na znaczną stosunkowo liczbę podobnych potworności u owadów nie było znanego ani jednego odpowiedniego przypadku dla pajęczaków, a jeden tylko dla skorupiaków. W późniejszych téż pismach nie zdarzyło mi się spotkać wzmianki o obojnakowym potworku pająka.

Po lewéj stronie okaz ma rozwinięte narzędzia płciowe samcze, po prawéj samicze, należy więc do obojnaków t. z. bocznych (*Hermaphroditae laterales*). Nieprawidłowe rozwinięcie jego okazuje się nie tylko w nierównéj wielkości obu połówek ciała, ale -- pominąwszy inne drobne niesymetryczności — przedewszystkiém w tém, że głaszczki różnią się pomiędzy sobą bardzo znacznie; lewy przekształcony jest jak zawsze u samców pająków w pomocnicze narzędzie rozrodcze, prawy, samiczy, żadnych śladów podobnego przystósowania nie okazuje i z budowy podobny jest do nóg, od których różni się przedewszystkiem liczbą członków mniejszą o jeden. Drugą w wysokim stopniu niesymetryczną częścią jest dolna strona nasady kałduna, zawiérająca w prawéj połowie dodatkowe narzędzia rozrodcze samicze, w lewéj zaś odpowiadająca budową téj części ciała u samców.

* * *

Tułogłowie jest niesymetryczne, dłuższe i szérsze po stronie prawéj niż po lewéj. Licząc od kréski ciemnéj leżą-

---

[1]) *Die Klassen und Ordnungen des Thierreichs*, tomu V część 1a, str. 203.

Digitized by Google

céj w linii środkowéj tułogłowia, wynosi szérokość połowy lewéj 0·35 mm., prawéj 0·38; długość od przodu oka przedniego środkowego do najdaléj w tył wysuniętéj części tylnego brzegu tułogłowia po prawéj stronie = 0·97, po lewéj 0·91, przyczém różnica w długości głównie polega na nieforemności tylnego brzegu, który mniéj więcéj o 0·06 wystaje daléj po stronie prawéj niż po lewéj, podczas gdy oko przednie środkowe prawe bardzo mało tylko jest wysunięte po za lewe. Obwód tułogłowia widzianego z góry podobny jest po obydwóch stronach; boki części tułowiowéj zaokrąglone, przechodząc w boki węższéj części głowowéj, tworzą bardzo płytką zatokę, któréj położenie i kształt trudno dokładnie wyznaczyć; zdaje się, że najgłębsze miejsca zatoki prawéj i lewéj leżą na téj saméj linii poprzecznéj, a różnica polega tylko na tém, że zatoka lewa jest trochę płytsza od prawéj. Brózdy oddzielające głowę od tułowia są prawie jednakowe; grzbiet tułogłowia nie przedstawia zresztą innych zagłębień jak tylko słabe zaciśnięcie wzdłuż brzegów części tułowiowéj i dołek podłużny na tylnéj pochyłości; ani te zagłębienia ani téż spłaszczenia leżące na tylnéj części tułogłowia niedaleko linii środkowéj ciała nie okazują się niesymetrycznemi. (Kréska ciemna zaznaczona przed dołkiem w fig. 1 nie jest zagłębieniem, jakie się u wielu pająków w tém miejscu znajduje; odpowiada ona tylko zgrubieniu oskórka chitynowego zfałdowanego w tém miejscu w listewkę znajdującą się wewnątrz tułogłowia i służącą za miejsce uczepienia mięśni).

Nieforemność w ustawieniu oczu niebardzo jest widoczna; przy słabszém powiększeniu, pozwalającém widzieć całe naraz tułogłowie, niebardzo ona uderza, gdyż polega na małém przesunięciu prawych oczu ku przodowi; przy silniejszych powiększeniach, któreby to przesunięcie dostatecznie uwydatniły, nie widać całego tułogłowia, nie ma się przeto miary do jego ocenienia. Jeżeli jednak ustawi się

Digitized by Google

tułogłowie podług położenia ciemnéj linii środkowéj i stylika łączącego tułogłowie z kałdunem tak, żeby oś jego leżała w linii od patrzącego wprost ku przodowi skierowanéj, a następnie — utrzymując oś ową w położeniu równoległém — przesunie się tułogłowie aż do pojawienia się oczu w środku pola widzenia, wtedy poznaje się niesymetryję po tém, że patrzącemu na ukośne nieco pole oczu wydaje się koniecznie, jak gdyby przy przesunięciu tułogłowia kierunek jego zmieniono. Różnice w wielkości oczu, tudzież w odległościach tychże od siebie nie są uderzające; może przez bardzo dokładne pomiary dałyby się wykazać, te jednak są wielce utrudnione przez to, że wypukłość oczu jest nieznaczna i łączy się nieznacznie z płaskiém otoczeniem.

Twarz widziana prosto od przodu nie okazuje się znacznie niesymetryczną, tylko zdaje się, że się ją widzi trochę z boku; oko przednie środkowe lewe leży bardzo mało co wyżéj niż prawe, boczne przednie prawe wydaje się większe od lewego, tworzy bowiem z osią podłużną ciała kąt nieco większy niż ostatnie. Podoczna część twarzy (*clypeus*) słabo zaklęsła, ile widzieć można jednako po obydwóch stronach; boki głowy okazują się widziane z przodu po stronie samczéj nieco bardziéj spadzistémi aniżeli po stronie drugiéj.

Szczękoroża (szczęki górne) są prawie równodługie, na 0·33, prawa zdaje się o bardzo mało dłuższa od lewéj, ale za to jest od niéj wyraźnie grubsza; największa jéj grubość wynosi 0·19, lewéj 0·17; kształt obydwóch prawie jednakowy, brzeg zewnętrzny słabo wypukły w górze, wklęsły w dole, brzegi wewnętrzne od nasady prawie do $^2/_3$ mało zakrzywione i słabo rozbieżne, niżéj mocno zaokrąglone przechodzą bez wyraźnéj granicy w brzeg szczękoroża końcowy. Zęby umieszczone koło końca szczękorożów na przednim brzegu brózdy szponowéj różnią się liczbą i ustawieniem; na lewém szczękorożu jest ich pięć, 3 więk-

Digitized by Google

sze, 2, t. j. piérwszy i ostatni, małe, wszystkie blisko siebie ustawione; na prawém zaś są tylko 4, szérzéj rozstawione, mianowicie najszérszy ustęp leży między 2 i 3.

Liczba ząbków zdobiących przedni brzeg brózdy szponowéj prawego szczękoroża jest prawdopodobnie nieprawidłową, powinno bowiem być ich 5; byćby jednak mogło, żem się tylko dopatrzeć nie mógł jednego z nich; zęby te bowiem są małe, oglądać je trzeba pod mikroskopem w świetle padającém z góry, a przytém szczeciny po nad niémi wyrastające niemałą są przeszkodą, a może téż środkowy ząbek został przypadkiem jakimś wyłamany. W każdym razie różnice pomiędzy szczękorożami nie są do tego stopnia wydatne, żeby po nich samych poznać było można, że prawe szczękoroże jest samicze, lewe samcze.

Spód tułogłowia mniéj niesymetrycznie się przedstawia niż górna strona. Prawa połowa mostka jest o niewiele szérsza od lewéj i trochę od niéj dłuższa, tak że brzeg tylny i przedni są nieco ukośne. Szczęki dolne nie różnią się widocznie kształtem ani wielkością, lewa jednakże widziana prosto od dołu zdaje się być mniéj wyciągniętą u nasady na bok, co prawdopodobnie pochodzi ztąd, że jest ona silniéj wygięta w kierunku poprzecznym aniżeli szczęka prawa. Bardzo wyraźnie przedstawia się w tułogłowiu widzianém od dołu nierówność szczękorożów, lewe z nich jest trochę mniejsze i trochę więcéj w tyle położone.

Głaszczek lewy odpowiada kształtem głaszczkom prawidłowych okazów samczych; odpowiednio przeznaczeniu swojemu ma on dwa ostatnie członki znacznie przekształcone: przedostatni (piszczelowy) rozszérzony jest ku końcowi niezbyt mocno i prawie jednostajnie i opatrzony na końcu po górnéj stronie dwoma wyrostkami, członek stopowy (ostatni) przeznaczony do czasowego przechowania nasienia i przeniesienia go w narzędzia rozrodcze samicy, nie przedstawia żadnych nieprawidłowości ani w samych częściach do tego

Digitized by Google

celu służących ani też w łusce te części okrywającéj. Prawy głaszczek ma budowę prawidłowego głaszczka samiczego. Jego trzy ostatnie członki prawie równéj grubości, a coraz dłuższe, im bliżéj końca głaszczka, niczém osobliwém się nie odznaczają. Koniec członka ostatniego opatrzony tylko włosami, nie ma pazurka, znajdującego się u przeważnéj liczby pająków, ale nie w rodzaju *Erigone*.

Wymiary członków nóg są następujące:

1) nogi lewe.

1éj pary: udo 0·66, rzepka 0·26, piszczel 0·58, czł. piętowy 0·56, stopa 0·49.

2éj pary: udo 0·66, rzepka 0·26, piszczel 0·55, czł. piętowy 0·54, stopa 0·47.

3éj pary: udo 0·60, rzepka 0·24, piszczel 0·47, czł. piętowy 0·50, stopa 0·39.

4éj pary: udo 0·78, rzepka 0·25, piszczel 0·72, czł. piętowy 0·70, stopa 0·49.

2) nogi prawe:

1éj pary: udo 0·66, rzepka 0·26, piszczel 0·58, czł. piętowy 0·54, stopa 0·44.

2éj pary: udo 0·66, rzepka 0·26, piszczel 0·52, czł. piętowy 0·52, stopa 0·43.

3éj pary: udo 0·60, rzepka 0·24, piszczel 0·47, czł. piętowy 0·49, stopa 0·39.

4éj pary: udo 0·76, rzepka 0·26, piszczel 0·73, czł. piętowy 0·67, stopa 0·49.

Długość nóg po prawéj i po lewéj stronie jest więc prawie jednakowa; drobne różnice w znalezionych liczbach pochodzić mogą z niedokładności pomiaru, członki bowiem nóg po największéj części nie mają końców równo obciętych ale przeważnie ukośne, bądź na górnéj bądź na dolnéj stronie wydłużone, ztąd otrzymuje się różne wartości nawet dla tego samego członka mierząc go w różnych położeniach.

Digitized by Google

Najmniejszą wartość mają liczby podane dla rzepek, te są bowiem mocno wypukłe na górnéj stronie, która téż jest znacznie dłuższa od dolnéj. Osobliwą jest rzeczą ta równość prawie wszystkich członków nóg samczych i samiczych wobec nierówności innych części ciała; trudno jednak odważyć się na wysnuwanie z tego jakichkolwiek daléj sięgających wniosków.

Wyraźne i niedające się sprowadzić do błędów pomiarowych różnice zachodzą w długości członków stopowych dwóch piérwszych par nóg. Stopy samcze są dłuższe od samiczych, a nadto mają kształt odmienny, mianowicie są stopy samicze prawie równo grube od nasady blisko do końca, ledwie że zwężone, włosy na nich rzadsze i dłuższe, piérwsza stopa samcza jest lekko zgrubiała od nasady ku końcowi, w końcu znowu zwężona, włosy na niéj gęstsze i krótsze. Podczas gdy stopa samcza w najgrubszém miejscu ma w średnicy 0·07 mm., jest stopa samicza w miejscu odpowiedniém tylko na 0·055 gruba; u nasady są obydwie równo grube (0·055). Rzecz ta ma pewną doniosłość dla systematyki. W ostatnich czasach zajmując się systematyką nadzwyczaj obfitych w gatunki rodzajów *Erigone* i *Linyphia* wprowadził E. Simon w naukę kształt przednich stóp jako cechę rodzajową w grupie *Lophocarenini*, do któréj należy *Gongylidium fuscum*. Pobudzony znalezioną na opisywanym potworku różnicą stóp samczych i samiczych, porównywałem okazy prawidłowo rozwinięte pod tym względem i znalazłem, że różnica, o któréj mowa, istnieje także u nich. Prawdopodobnie okaże się, że i u innych gatunków rzecz się ma tak samo, a wtedy będzie trzeba maczugowatą postać przednich stóp — jako właściwość jednéj tylko płci — wykréślić z pomiędzy cech rodzajowych.

Kałdun, széroki na 0·88 mm., długi na 1·27, dość znacznie jest niesymetryczny. Prawa jego połowa jest większa od lewéj, tak że linija prosta poprowadzona od stylika łą-

Digitized by Google

czącego kałdun z tułogłowiem do kądzielników dzieli kałdun na dwie nierówne części, z których prawa tam, gdzie jest najszérsza, ma szérokości 0·47, lewa tylko 0·51; prowadząc zaś liniję od owego stylika ku tyłowi tak, żeby leżała symetrycznie tylko względem boków przedniéj części kałduna, dosięgnie się tylnego jego brzegu w miejscu, od którego ze wszystkiém na lewo leżą kądzielniki.

W rozkładzie rysunku, mało zresztą wyraźnego, tyle tylko jest niesymetryczności, że odpowiednio skrzywionéj osi podłużnéj kałduna leżą środki linij jasnych zdobiących grzbiet w tył wygiętych, przednich przerwanych w środku, tylnych całych, na linii krzywéj. Na brzusznéj stronie kałduna ciągną się od przetchlinki przed kądzielnikami położonéj dwie linije jasne poprzerywane, ku przodowi rozbieżne, a na zewnątrz od nich dwie inne silniéj rozbieżne, mniéj wyraźne; położenie ich wszystkich odpowiada domniemanéj osi podłużnéj kałduna.

Z kądzielników dolne różnią się pomiędzy sobą znacznie, przynajmniéj grubością; prawy ma długości mniéj więcéj 0·138, lewy 0.130, piérwszy u nasady grubości 0·095, drugi 0·080. Górne kądzielniki tak są położone i zasłonięte od dołu kądzielnikami dolnémi, od góry wyrostkiem nazywanym przez MENGEGO *uropygium*, że ich nie podobna dokładnie zmierzyć.

Przetchlinka położona przed kądzielnikami, mniéj więcéj na 0·15 széroka, mocno zgięta, obydwie połowy ma mniéj więcéj równe.

Przednia część kałduna mieści w sobie na spodniéj stronie po bokach płucotchawki, których wieczka uderzających różnic nie przedstawiają, a w środku narzędzia rozrodcze. Prawa strona ostatnich jest samicza, lewa według wszelkiego prawdopodobieństwa samcza, przynajmniéj nie ma w niéj części właściwych tylko samicom, położonych w małéj głębokości pod skórą i dla tego przez nią przeświecają-

Digitized by Google

cych. Za polem, przykrywającém u samic torebki nasienne, ciągnie się wzdłuż jego tylnego brzegu fałd skóry poprzeczny, dość széroki i wyraźny u samic, mało znaczny u samców. W okazie, o którym mowa, fałd ten prawidłowéj szérokości po prawéj stronie, zwęża się przeszedłszy na lewą połowę ciała i niknie w niewielkiéj odległości od środka. Samo pole płciowe ma oskórek chitynowy grubszy w prawéj połowie niż w lewéj; tak przynajmniéj wnosić trzeba z barwy ciemniejszéj tam niż tu. Granica grubszéj warstwy chityny leży w osi podłużnéj ciała, przynajmniéj brzeg tylny pola jest ciemno ubarwiony od prawego końca aż do środka, odtąd zaś jasny. Na prawéj połowie pola ciągnie się szczelina ciemno ubarwiona, w któréj leży ujście przewodu prowadzącego do torebki nasiennéj. Szczelina ta ma nieco nieprawidłowy kształt, przebiega mianowicie ku przodowi łukiem kierując się ku środkowi ciała, podczas gdy u prawidłowych samic tego gatunku biegnie ona prosto ku przodowi. Na zewnątrz od przedniéj części szczeliny widać ciemne dwie plamy; jedna bezpośrednio zetknięta ze szczeliną, czarniawa, odpowiada położonemu pod skórą przewodowi prowadzącemu do torebki nasiennéj, idącemu naprzód ku przodowi, następnie zwracającemu się ku tyłowi, gdzie wchodzi w tę torebkę; torebka nasienna przeświéca przez skórę jako plama czerwonawa okrągła, położona w pewnéj odległości od szczeliny.

Na prawéj połowie pola nie ma z tych rzeczy ani śladu; jest ona blada, bez znacznych zagłębień, tylko wzdłuż samego tylnego brzegu ciągnie się na niéj nieznaczna brózdka, łącząca się w połowie szérokości pola z jego brzegiem i ginąca. Prawdopodobnie brózda ta jest tylko płytkiém zfałdowaniem oskórka.

Po odgięciu pola płciowego okazuje się wejście do narzędzi rodnych wewnętrznych niesymetryczném, a tak prawdopodobną jest rzeczą, że rozbiór anatomiczny, gdyby był

Digitized by Google

możebny, wykazałby, że głębsze części tych narzędzi po prawéj stronie są samicze, po lewéj samcze. Ujście narzędzi rozrodczych nie leży w szparze odgraniczającéj od tyłu pole płciowe, ale w ścianie górnéj samego pola, tak że odgiąwszy pole, ile się da, widać za niém przewód prowadzący wgłąb, odgraniczony od brózdy owéj nowym fałdem skóry przyrosłym w obydwóch końcach bocznych od pola. Przewód rozciąga się znacznie daléj po stronie prawéj niż po lewéj, czyli fałd tworzący jego tylną i górną ścianę po lewéj stronie do pola płciowego znacznie bliżéj środka jest przyrosły niż po prawéj.

Tułogłowie w znacznéj części ogołocone z włosów; brzegi części tułowiowéj orzęsione są bardzo drobnémi włoskami, ile widzieć można jednakowémi po prawéj i po lewéj stronie. Na części głowowéj utrzymały się tylko dwie pary szczecin: nad oczami przedniémi środkowémi leżą 2 szczeciny trochę bardziéj między sobą zbliżone niż środki tych oczu, znacznie bliższe tych oczu niż tylnych środkowych, prawie równe; druga para leży na podocznéj części twarzy (*clypeus*), bliżéj oczu niż brzegu twarzy, blisko siebie, bliżéj niż środki oczu przednich środkowych, lewa z nich (samcza) zdaje się nieco wyżéj osadzona niż prawa i znacznie jest od niéj dłuższa. Szczękoroża (w części obtarte) mają długie szczeciny koło brzegu wewnętrznego, rozłożone odmiennie na jedném szczękorożu niż na drugiém. Pokrycie dolnych szczęk i mostka zdaje się jednakowe po obydwóch stronach. Uwłosienie nóg i kolce, o ile zachowane, mniéj więcéj jednakie po prawéj i lewéj stronie, z wyjątkiem stóp przednich, o których była mowa wyżéj. Włosy na nogach dość długie, niezbyt gęste; umieszczone na spodniéj stronie ud odznaczają się od innych — mianowicie znajdujące się koło końca ud — długością i tém, że są odstające. Na przednich rzepkach górny końcowy włos grubszy od innych, ale nieróżniący się od nich tyle, co odpowiednie kolce na nogach dalszych par,

Digitized by Google

mianowicie 3éj i 4éj. Piszczele od drugiego do czwartego mają tylko po jednym kolcu w piérwszéj połowie długości, niezbyt wielkim na piszczelach 2ich, długim i dość grubym na piszczelach 3 i 4ch. Na przednim piszczelu prawym znajdują się dwa kolce, na lewym widocznie oderwane. Głaszczek samczy, pokryty włosami różnéj długości, wydatnych szczecin nie posiada; na samiczym głaszczku dłuższy jest od wielu innych ale cienki włos umieszczony na końcu części rzepkowéj od góry, najwięcéj zaś uderzają wielkością dwie szczeciny na końcu części piszczelowéj, jedna na górnéj stronie, druga większa na wewnętrznéj, tudzież szczecina w połowie prawie długości na wewnętrznéj stronie części stopowéj umieszczona. Włosy prawéj i lewéj połowy kałduna nie przedstawiają różnic wydatnych, tylko na polu płciowém znajdują się w prawéj połowie 3 czarne szczeciny tworzące szereg podłużny, ukośny, krzywy, na przodzie pola tuż koło linii środkowéj ciała położony; odpowiednich szczecin na lewéj połowie nie ma.

Digitized by Google

Objaśnienie rysunków.

(Powiększenia podane w przybliżeniu.)

Tablica IV.

1. Tułogłowie i kałdun widziane z góry (powiększone 32).

2. Twarz widziana prosto z przodu (pow. 60). W rysunku wypadła wyniosłość na przedniéj stronie prawego szczękoroża, ozdobiona szczeciną, zbyt wielka; na lewém szczękorożu nie zaznaczono ostatniego ząbka, bardzo drobnego, znajdującego się w téjsaméj odległości od 4go ząbka, jak ten od 3go.

3. Tułogłowie od spodu (pow. 30).

4. Kałdun od spodu (pow. 27).

5. Głaszczka prawego trzy ostatnie członki widziane od wewnątrz (pow. 60).

6. Ostatnie dwa członki głaszczka lewego widziane z góry (pow. 77).

7. Ostatni członek tegoż głaszczka od dołu (pow. 77).

8. Stopy nóg piérwszéj pary, *a* lewa, *b* prawa (pow. 60).

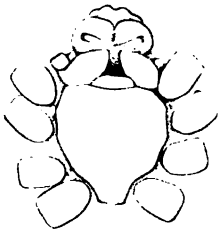
9. Koniec kałduna widziany od dołu: dwa dolne kądzielniki, między niémi t. zw. *hypopygium*, przed niémi przetchlinka (pow. 60).

10. Pole płciowe w naturalném położeniu (pow. 60).

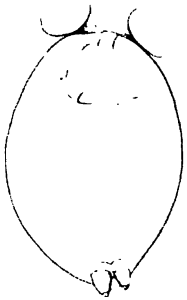
11. Ta sama okolica kałduna po odgięciu pola płciowego (pow. 60). Strzałka odpowiada linii środkowéj ciała.

Digitized by Google

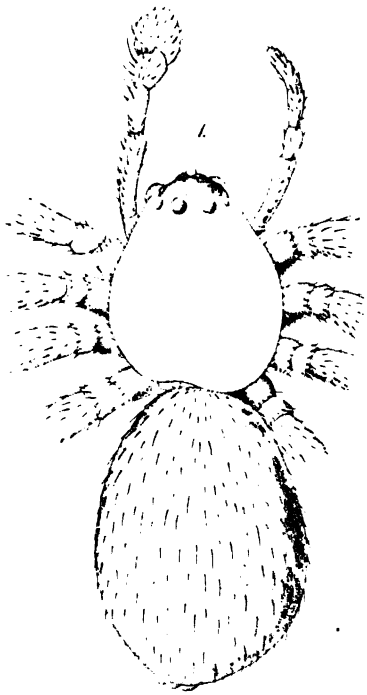
2.



3.



4.



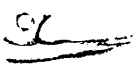
1.

8.

a b

9.

6.



10.

5.

11.

7.

Digitized by Google

Digitized by Google

Oznaczenie gęstości skroplonego gazu bagiennego.

PRZEZ

Dr. K. Olszewskiego,
Prof. Uniw. Jagiellońskiego.

(Tablica V).

(Rzecz przedstawiona na posiedzeniu Wydziału matem.-przyr. Akad. Umiej. d. 20 Maja 1885 r.).

A. Opisanie metody i przyrządu do doświadczeń używanego.

W méj rozprawie o oznaczeniu gęstości i współczynnika rozszérzalności ciekłego tlenu [1]) opisałem już w głównych zarysach metodę służącą do tego celu, polegającą na tém, że mierzyłem ilość gazu otrzymaną z pewnéj objętości ciekłego tlenu. Metoda używana podówczas przezemnie, wolną jest od błędów i daje rezultaty bardzo dokładne i zgodne. Otrzymane jednak tą metodą gęstości różnych skroplonych gazów nie dadzą się ze sobą porównać, ponieważ objętości skroplonych gazów bywają mierzone przy różnych ciepłotach i ciśnieniach, a więc i gęstości różnych tych skroplonych gazów są w ten sposób oznaczone przy różnych ciepłotach i ciśnieniach. Ponieważ zaś skroplone gazy posiadają bardzo znaczny współczynnik rozszérzalności, jak to miałem sposobność przy tlenie wykazać, a nadto objętość

[1]) Rozprawy i Sprawozdania z posiedzeń Wydziału matem.-przyrod. Akad. Umiej. T. XI. str. LI.

Digitized by Google

tychże zmienia się znacznie ze zmianą ciśnienia, gęstość przeto każdego gazu skroplonego może być bardzo różną przy różnych ciepłotach i ciśnieniach. Największą może wartość naukową miałyby oznaczenia gęstości skroplonych gazów w pobliskości punktów krytycznych tychże. Oznaczenia takie, jakkolwiek nie są niemożliwe, natrafiałyby jednak na znaczne trudności techniczne. Przyrząd, który opisałem przy oznaczeniu gęstości ciekłego tlenu, nadawałby się może najlepiéj do takich doświadczeń. Ponieważ oznaczanie gęstości różnych skroplonych gazów przy stałéj ciepłocie i ciśnieniu jest dotąd niemożliwe, oznaczenie zaś gęstości przy stałéj ciepłocie a zmiennem ciśnieniu, zaledwie przy paru gazach dałoby się przeprowadzić, postanowiłem więc oznaczać gęstości skroplonych gazów przy stałém ciśnieniu, t. j. pod ciśnieniem atmosferycznem i odpowiedniéj temu cisnieniu ciepłocie, która dla każdego gazu jest inna.

Przyrząd który mi służy do tego celu jest ten sam, którego używałem od Września r. 1883, najprzód w celu skroplenia wodu a następnie w celu skroplenia i zmrożenia innych gazów, tak zwanych doskonałych. O zaletach tego przyrządu wspomniałem w liście moim, odczytanym na posiedzeniu Wydziału dnia 21 stycznia 1884 r., jakotéż w méj nocie francuskiéj (*Comptes rendus* t. 98 p. 365). W ten sposób, dzięki konstrukcyi mego przyrządu, w którym wykluczyłem w zupełności wpływ etylenu otaczającego tlen ciekły, mogłem utrzymać tlen gotujący się pod ciśnieniem atmosferycznem a nawet w próżni przez kilka minut.

Konstrukcyję przyrządu objaśnia rysunek na Tabl. V. Główną częścią przyrządu jest rura szklanna *a* o grubych ścianach, mająca 14 mm. średnicy w świetle a $3^1/_2$ mm. grubości ścian, długość jéj wynosi 30 centim. Ponieważ od wytrzymałości téj rury na wysokie ciśnienie i zmiany ciepłoty zależy udanie się doświadczeń i uniknięcie niebezpiecznych eksplozyj, sporządziłem więc tę rurę ze szczególną

Digitized by Google

starannością. Po zatopieniu u dołu i rozszérzeniu górnego otworu, włożyłem tę rurę szklanną do obszérniejszéj rury żelaźnéj i obsypałem naokoło magnezyją paloną tak, aby rura szklanna do ścian rury żelaznéj nigdzie nie przylegała. Następnie ułożyłem rurę żelazną w piecu gazowym, jakiego używa się do analizy elementarnéj i ogrzewałem przez długi czas do ciemnéj czerwoności, czyli do ciepłoty, w któréj szkło zaczynało mięknąć. Jeszcze gorącą rurę obsypałem gorącym popiołem i pozostawiłem w tymże aż do zupełnego wystygnięcia. Tak przyrządzona rura szklanna okazała się nadzwyczajnie wytrzymałą na wysokie ciśnienie i zmiany ciepłoty. Od dwóch blisko lat używam jednéj i téj saméj rury, wszystkie prawie doświadczenia nad skropleniem i zmrożeniem gazów, których liczba wynosiła przeszło 100, wykonałem w téj saméj rurze. W ciągu dwóch lat nie miałem ani jednéj eksplozyi, pomimo że każde doświadczenie trwało około $1^1/_2$ godziny a przez ten czas rura szklanna wystawioną była na ciśnienie od 50 do 70 atm.

Górny, nieco rozszérzony, koniec rury osadzony jest w oprawie mosiężnéj *b* opatrzonéj gwintami, które służą do przymocowania rury do górnéj części oprawy mosiężnéj *c*. W tym celu powleka się gwinty roztopioną smołą okrętową i wkręca się rurę na gorąco. Po oziębieniu wytrzymuje takie zamknięcie ciśnienie 70 atm. Górna część oprawy mosiężnéj *c* ma dwa otwory; przez jeden otwór przechodzi termometr wodowy, którego gałka sięga do spodu rury *a*; gałka termometru połączona jest z górną częścią tegoż *d* za pomocą nadzwyczajnie włoskowatéj i elastycznéj rureczki szklannéj. Drugi otwór służy do połączenia rury szklannéj *a* zapomocą rury miedzianéj *e* odpowiednio rozgałęzionéj według potrzeby: 1) z manometrem *f* służącym do mierzenia ciśnień mniejszych od 1 atm.; 2) z manometrem powietrznym *g*, służącym do mierzenia wysokich ciśnień; 3) z dużą pompą powietrzną, służącą do utrzymania próżni; 4) z aspiratorem *j*

Digitized by Google

służącym do mierzenia objętości gazu powstałego z pewnéj objętości skroplonego gazu, w celu oznaczenia gęstości tego ostatniego. Do połączenia z pompą powietrzną i z aspiratorem służy kurek *h*; 5) z żelazną flaszką Nattererowską *i*, zawiérającą gaz, mający być skroplonym, pod ciśnieniem 60—80 atmosfer.

Rura szklanna *a* umocowana jest zapomocą korka kauczukowego *k* w systemie rur i cylindrów szklannych, u dołu okrągło zatopionych, u góry zaś otwartych. Rury te służą do przyjęcia etylenu ciekłego i zabezpieczenia tegoż od wpływu ogrzewającego otaczającego powietrza. Cztéry rury wchodzące jedna w drugą nie stykają się że sobą bezpośrednio, lecz oddzielone są za pomocą kawałeczków korka lub obrączek pilśniowych (w pewnéj odległości) od siebie. Tym sposobem ciekły etylen znajdujący się w rurze wewnętrznéj oddzielony jest od otaczającego powietrza przez potrójną warstwę gazu, który już pod ciśnieniem atmosferycznem jest złym przewodnikiem ciepła, jeśli mu odjętą została możność krążenia, a własność ta wzmaga się jeszcze przy rozrzedzeniu, dochodzącém do kilku lub kilkunastu milimetrów rtęci. Nadto parujący etylen przechodzi pomiędzy ścianami rur szklannych w kierunku strzałkami zaznaczonym i zapobiega również ogrzewaniu od zewnątrz. Do zewnętrznego cylindra wkłada się kilka kawałków chlorku wapniowego w celu osuszenia powietrza i uniknięcia tym sposobem powlekania się nieprzeźroczystym szronem rury szklannéj w cylindrze się znajdującéj. Z wewnętrznych rur wypompowuje się kilkakrotnie powietrze wilgotne i zastępuje suchém, z tego samego powodu.

Etylen ciekły znajduje się we flaszce Nattererowskiéj urządzonéj na sposób syfonu: urządzenie to jest bardzo wygodne, z powodu że przy wypuszczaniu etylenu nie potrzeba flaszki przewracać otworem na dół, lecz wstawia się ją w naczynie cynkowe, zwrócone otworem do góry, obsypuje

Digitized by Google

lodem i solą i przez otwarcie kurka wypuszcza strumień etylenu ciekłego. Zanim etylen dojdzie do naczynia, w którém znajduje się rura *a* przechodzi poprzednio przez chłodnicę *m*; chłodnica ta, którą sporządziłem według własnego pomysłu i którą z bardzo dobrym skutkiem zastosowałem przy doświadczeniach nad skropleniem tlenu, wykonanych wspólnie z p. WRÓBLEWSKIM, składa się z cienkiéj rurki miedzianéj wężowato skręconéj i otoczonéj naczyniem szklanném lub blaszaném, służącém do przyjęcia mieszaniny studzącéj, składającéj się z kwasu węglowego stałego i eteru. Obydwa końce rurki miedzianéj wychodzą na zewnątrz: jeden z nich łączy się z flaszką Nattererowską zawiérającą ciekły etylen, drugi zaś koniec od dołu zamknięty i zaopatrzony bocznémi otworkami wchodzi przez korek kauczukowy do systemu rur szklannych, przeznaczonych do zbiérania etylenu ciekłego pod ciśnieniem atmosferyczném. Etylen ciekły oziębiony najprzód we flaszce Nattererowskiéj do kilkunastu stopni niżéj zera za pomocą lodu i soli, przechodząc następnie przez wężownicę umieszczoną w mieszaninie eteru i kwasu węglowego stałego, oziębia się tak mocno, że dostając się następnie pod ciśnienie atmosferyczne pozostaje w znacznéj części w postaci cieczy. W moich doświadczeniach ulepszyłem ten przyrząd w ten sposób, że po wypełnieniu chłodnicy mieszaniną eteru i kwasu węglowego stałego, zamykam jéj otwór górny korkiem kauczukowym, zaopatrzonym rurką szklanną i łączę takową z pompą pneumatyczną. Przez zastósowanie próżni w tak ulepszonéj chłodnicy, zniżam ciepłotę mieszaniny eteru i kwasu węglowego stałego blisko do —100° C. Ulepszenie to okazało się bardzo skutecznem, gdyż z jednéj flaszki Nattererowskiéj zawiérającéj około 230 grm. etylenu ciekłego pod ciśnieniem kilkudziesięciu atmosfer mogę otrzymać z łatwością 150 centymetrów sześciennych etylenu ciekłego pod ciśnieniem zwyczajném, podczas gdy bez zastósowania próżni otrzymywałem z 230 gm.

Digitized by Google

etylenu zaledwie 80 cent. sz. pod ciśnieniem atmosfery. Tak więc przy użyciu ulepszonéj chłodnicy wystarcza jedna flaszka Nattererowska etylenu ciekłego do wykonania doświadczenia, t. j. do kilkakrotnego skroplenia 12—15 cent. sz. tlenu, azotu, tlenku węgla, gazu bagiennego lub tlenku azotu; podczas gdy bez tego ulepszenia potrzeba było używać dwie flaszki etylenu, razem około 460 gm. ważącego. Po napełnieniu przyrządu etylenem ciekłym, odłącza się od tegoż flaszkę Nattererowską *l* i chłodnicę *m*, a w otwór znajdujący się w korku kauczukowym *k*, przez który przechodziła rurka miedziana chłodnicy, wkłada się rurkę szklanną włoskowato wyciągniętą tak, aby jéj koniec włoskowaty sięgał do samego spodu etylenu ciekłego. Koniec zewnętrzny rurki łączy się zapomocą rurki kauczukowéj z rurką zgiętą w kształcie litery *U*, wypełnioną paciorkami szklannémi, zwilżonémi kwasem siarkowym zgęszczonym; tym sposobem może być przez etylen ciekły przeprowadzonym wolny strumień suchego powietrza, który reguluje się za pomocą ściskacza śrubowego. Następnie łączy się rurkę *n* z rurą *o*, prowadzącą do dużéj pompy powietrznéj, poruszanéj zapomocą motora gazowego o sile jednego konia. Podczas pompowania etylen gotuje się w przyrządzie z początku gwałtownie, w skutek czego ciepłota jego znacznie się obniża. Tworzący się gaz uchodzi drogą strzałkami oznaczoną. Po niejakim czasie gotowanie ustaje i tylko na powiérzchni odbywa się parowanie. Jeżeli słup etylenu ciekłego nie jest wysoki, natenczas etylen oziębiony na powiérzchni przez parowanie spływa na spód jako gatunkowo cięższy, a ciepłota etylenu wyrównywa się powoli i spokojnie w całéj masie. Jeżeli zaś słup etylenu ciekłego jest wysoki, natenczas wyrównanie się ciepłoty etylenu nie może odbywać się tak prędko i następuje gwałtowne podrzucanie etylenu, w skutek czego ciepłota tegoż nie obniża się dostatecznie, gdyż etylen zużywa się na oziębienie wyższych części przyrządu i w krótkim czasie znika

Digitized by Google

w przeważnéj części. Przez bardzo wolne pompowanie można często zapobiedz temu podrzucaniu gwałtownemu mianowicie wtenczas, jeśli etylen jest zupełnie wolny od kwasu węglowego, w przeciwnym bowiem razie kwas węglowy wydziela się na spodzie w postaci osadu, a wtenczas najwolniejsze pompowanie nie zaradzi podrzucaniu etylenu. Kilka doświadczeń (z których każde wymaga wiele przygotowań i kosztów) nie powiodło mi się z tego powodu. Starałem się więc różnémi sposobami zapobiedz temu podrzucaniu; dawałem do etylenu kawałeczki marmuru, których z dobrym skutkiem używa BUNSEN w swojéj pracowni do łaźni wodnych, to znów zwoje drutu platynowego lub siatkę miedzianą lecz wszystkie te środki nie były skuteczne. Dopiéro przez przeprowadzanie wolnego prądu suchego powietrza przez ciekły etylen za pomocą rurki włoskowatéj powyżéj opisanéj udało mi się w zupełności zaradzić złemu. Prąd powietrza, chociaż bardzo słaby, utrzymuje etylen w ciągłym ruchu, w skutek czego jego ciepłota wyrównywa się prędko, nie ma więc powodu do gwałtownych podrzucań. Prąd powietrza przyczynia się nadto do znaczniejszego obniżenia ciepłoty etylenu a ustawiczny ruch etylenu sprawia, iż dłuższa część rurki *a* bywa oziębioną, większą więc ilość gazu można naraz skroplić.

Pompa powietrzna, któréj używam od dwóch lat w moich doświadczeniach nad skropleniem gazów, została umyślnie do tego celu sporządzoną w zakładzie mechanicznym Dra HERMANNA ROHRBECKA w Berlinie.

Jestto pompa ssąco-tłocząca, podwójnie działająca, o nieruchomym cylindrze, wciągająca za każdym poruszeniem tłoka (tam i napowrót) przeszło 4 litry gazu. Pompa ta, jeśli działa obustronnie, doprowadza ciśnienie do 10 mm. rtęci, przy użyciu zaś kurka BABINETA, do $^1/_2$ mm. rtęci; ponieważ zaś przy moich doświadczeniach rozchodziło się o bardzo szybkie pompowanie, kurek więc BABINETA nie mógł być

Digitized by Google

zastósowanym. Nastawiałem więc kurek tak, aby pompowała obustronnie, w celu zaś uzyskania dokładniejszéj próżni, łączyłem rurę, którą gazy z pompy wydalane bywają na zewnątrz, z drugą pompą ręczną. Gazy zatém wydalane z pompy dużéj dostawały się w przestrzeń znacznie rozrzedzoną, i tym sposobem mogłem przy obustronném pompowaniu doprowadzić próżnię do $^1/_2$ mm. rtęci, rozumie się wtenczas, jeżeli pompa była za pomocą kurka odcięta od naczynia z etylenem. Przy pompowaniu zaś etylenu doprowadzałem próżnię niżéj 10 mm. rtęci, przy którémto ciśnieniu ciepłota etylenu ciekłego schodzi niżéj — 150° C. W téj ciepłocie wszystkie gazy, z wyjątkiem wodu, mogą być skroplone w stanie statyczném pod ciśnieniem nieprzechodzącém 40 atmosfer, jak to miałem sposobność wykazać w jednéj z poprzednich moich prac.

Kiedy manometr umieszczony przy pompie okazuje prężność etylenu około 10 mm., natenczas zamyka się kurki *f* i *h*, otwiera zaś kurek flaszki Nattererowskiéj *i* w ten sposób, aby manometr *g* wykazywał ciśnienie 40—60 atmosfer, bo jakkolwiek w ciepłocie 150° nawet azot może być skroplonym pod ciśnieniem nieprzechodzącém 40 atm., to jednak nadmiar ciśnienia przyśpiesza bardzo skroplenie i zwiększa ilość skroplonego gazu. Jeżeli ma być mierzoną ciepłota gazów pod większém ciśnieniem i jeśli ta ciepłota nie jest znacznie niższą od —150° C. natenczas do tego celu wystarcza przyrząd powyżéj opisany; jeżeli zaś przez zwolnienie z ciśnienia lub nawet przez zastósowanie próżni chcemy otrzymać bardzo niskie ciepłoty przez dłuższy czas, natenczas należy wykluczyć wpływ otaczającego etylenu. Już w mych piérwszych pracach nad skropleniem wodu za pomocą ciekłego tlenu i powietrza, wrzących jużto pod ciśnieniem atmosferyczném, jużtéż w próżni (przedstawionych Akademii w listopadzie r. 1883 i w styczniu r. 1884) wkładałem w tym celu do rury *a* krótszą rurkę szklanną o bardzo cien-

Digitized by Google

kich ścianach, u góry otwartą, u dołu zaś zatopioną. Średnica téj rurki była tak dobraną, aby pomiędzy ścianami rury *a* i ścianami cienkiéj rurki pozostawała przestrzeń około 1 mm. wynosząca. Jeżeli więc skroplony tlen lub powietrze zwolnione zostało z ciśnienia, natenczas wyparowała najprzód ciecz znajdująca się między ścianami rurek, jako przylegająca do ścian rury *a*, stykającéj się znowu z etylenem, posiadającym teraz wyższą ciepłotę od zwolnionego z ciśnienia tlenu lub powietrza; tworzyła się więc pomiędzy ścianami rurek izolująca warstwa gazu, która sprawiała, że tlen lub powietrze ciekłe mogły być utrzymane przez dłuższy czas pod ciśnieniem atmosferycznem lub nawet w próżni.

Jeżeli skroplony gaz ma być zwolniony z ciśnienia, zamyka się najprzód kurek flaszki Nattererowskiéj *i* a następnie otwiera się kurek *h*, którym gaz znajdujący się pod ciśnieniem uchodzi na zewnątrz; jeśli zaś ciepłotę skroplonego gazu chcemy jeszcze więcéj zniżyć przez zastósowanie próżni, natenczas zamyka się kurek *o* łączący pompę z naczyniem etylenowém, kurek zaś *r* łączy się za pomocą rury ołowianéj i kauczukowéj z kurkiem *h*; chcąc zaś mierzyć małe ciśnienie, pod którém skroplony gaz się znajduje otwiéra się kurek manometru *f*. Przy pomocy powyższego przyrządu mogłem zmniejszyć ciśnienie na gotujący się tlen, powietrze i azot do kilkudziesięciu mm. rtęci i tym sposobem zniżyć ich temperaturę wrzenia: mianowicie tlenu do — 198°, powietrza do — 205°, azotu do — 213°.

W celu skroplenia wodu w tych niskich ciepłotach zastępowałem termometr wodowy *d* rurką termometryczną wydętą na końcu w podłużną bańkę, która zanurzoną była w skroplonych gazach, drugi zaś koniec rurki połączony był zapomocą długiéj i podatnéj rurki szklannéj włoskowatéj z rurką przyrządu CAILLETETA zawiérającą wód. Tym sposobem mogłem poddać wód ciśnieniu 190 atm. i wystawić go równocześnie na ciepłotę — 213°. Zjawiska obserwowane

Digitized by Google

przy tych doświadczeniach przedłożyłem Akademii dnia 30 stycznia i dnia 17 lutego 1884 r. W dalszych moich pracach w celu otrzymania jeszcze niższych temperatur ulepszyłem przyrząd w ten sposób, iż do rury *a* zamiast jednéj, wkładałem dwie rurki szklanne o bardzo cienkich ścianach, z których szérsza posiadała 12·5 mm. średnicy, druga zaś wewnętrzna 11 mm. średnicy. Tym sposobem wykluczyłem jeszcze dokładniéj wpływ otaczającego etylenu podczas zwolnienia skroplonych gazów z ciśnienia, odgradzając takowy zapomocą podwójnéj warstwy gazowéj od skroplonego tlenu, azotu, tlenku węgla i t. d. Nadto połączyłem rurę *a* z pompą powietrzną za pomocą znacznie szérszych rur miedzianych w celu zmniejszenia tarcia gazu o ściany rurki podczas pompowania. Skutek tych ulepszeń był nadspodziewany, otrzymywałem bowiem przez to nierównie większe ilości gazów skroplonych pod ciśnieniem atmosfery i w próżni i mogłem ciśnienie na te wrzące ciecze zniżyć aż do 4 mm. rtęci. W tym przyrządzie dopiéro udało mi się zniżyć temperaturę ciekłego tlenu do — 211°, zmrozić azot i oznaczyć jego temperaturę marznięcia (— 214°), jakotéż przez doprowadzenie próżni do 4 mm. rtęci, zniżyć temperaturę azotu stałego do — 225° którato temperatura jest najniższą do tego czasu otrzymaną w doświadczeniach. Również przy pomocy ulepszonego przyrządu byłem w stanie zmrozić tlenek węgla, gaz bagienny, tlenek azotu jakotéż oznaczyć ich punkta marznięcia i punkta krytyczne.

Główną zaletą mego przyrządu jest wykluczenie wpływu otaczającego etylenu przez wkładanie do rury szklannéj o grubych ścianach, jeszcze dwóch rurek o bardzo cienkich ścianach. O zaletach mego przyrządu pozwalających wykluczyć wpływ otaczającego etylenu na skroplone gazy pisałem w liście odczytanym na posiedzeniu Akademii dnia 21 stycznia 1884 r. Konstrukcyja mego przyrządu znaną téż była różnym osobom w Krakowie. Dosyć powiedzieć, że w gru-

Digitized by Google

dniu r. 1884 pokazywałem moim uczniom zmrożenie azotu w tym przyrządzie. Konstrukcyję mego przyrządu znali: pp. Prof. BANDROWSKI i Dr. OLEARSKI, którzy w grudniu r. 1883 bywali obecni przy moich doświadczeniach nad skropleniem wodu, tudzież p. Rektor Dr. KUCZYŃSKI, p. Rektor Dr. CZYRNIAŃSKI i p. Prof. Dr. JANCZEWSKI, którym przed rokiem lub wcześniéj opisywałem lub okazywałem konstrukcyję mego przyrządu. Nareszcie znanym był mój przyrząd panu J. K. KRZYŻANOWSKIEMU asystentowi przy katedrze chemii, który od samego początku moich prac nad gazami był mi stale pomocnym przy wykonaniu trudnych i niebezpiecznych doświadczeń i któremu za doznaną pomoc składam serdeczne podziękowanie. Wszyscy powyżéj wymienieni Panowie pozwolili mi odwołać się w téj sprawie do ich świadectwa.

W celu oznaczenia gęstości skroplonych gazów za pomocą powyższego przyrządu zaopatrzyłem rurkę wewnętrzną mającą 11 mm. średnicy podziałką millimetryczną i wykalibrowałem starannie za pomocą rtęci.

Z przyrządu wyjmuje się termometr, otwór zaś powstały zatyka prętem szklannym przy pomocy laku. Po skropleniu kilkunastu cent. sz. gazu w sposób powyżéj opisany, otwiera się powoli kurek *h*, w celu uwolnienia skroplonego gazu z pod ciśnienia. Kiedy większa połowa cieczy ulotni się pozostały skroplony gaz utrzymuje się spokojnie, nie gotując się prawie, tylko parując powoli na powiérzchni. Kiedy ciecz z pomiędzy ścian rurek ulotniła się w zupełności, odczytuje się wysokość słupa skroplonego gazu, będącego pod ciśnieniem atmosferycznem, na podziałce i łączy się w téj chwili kurek *h* za pomocą rurki kauczukowéj z rurką *t* aspiratora *j*. Gdy woda w rurce *u* podniesie się nieco w skutek ciśnienia gazu, otwiera się kurek *w* i odpuszcza się wodę do flaszki litrowéj w miarę dopływającego gazu. Po wypełnieniu się jednéj flaszki litrowéj podstawia się drugą, w razie potrzeby trzecią, resztę zaś wody mierzy się za pomocą cylindra ka-

Digitized by Google

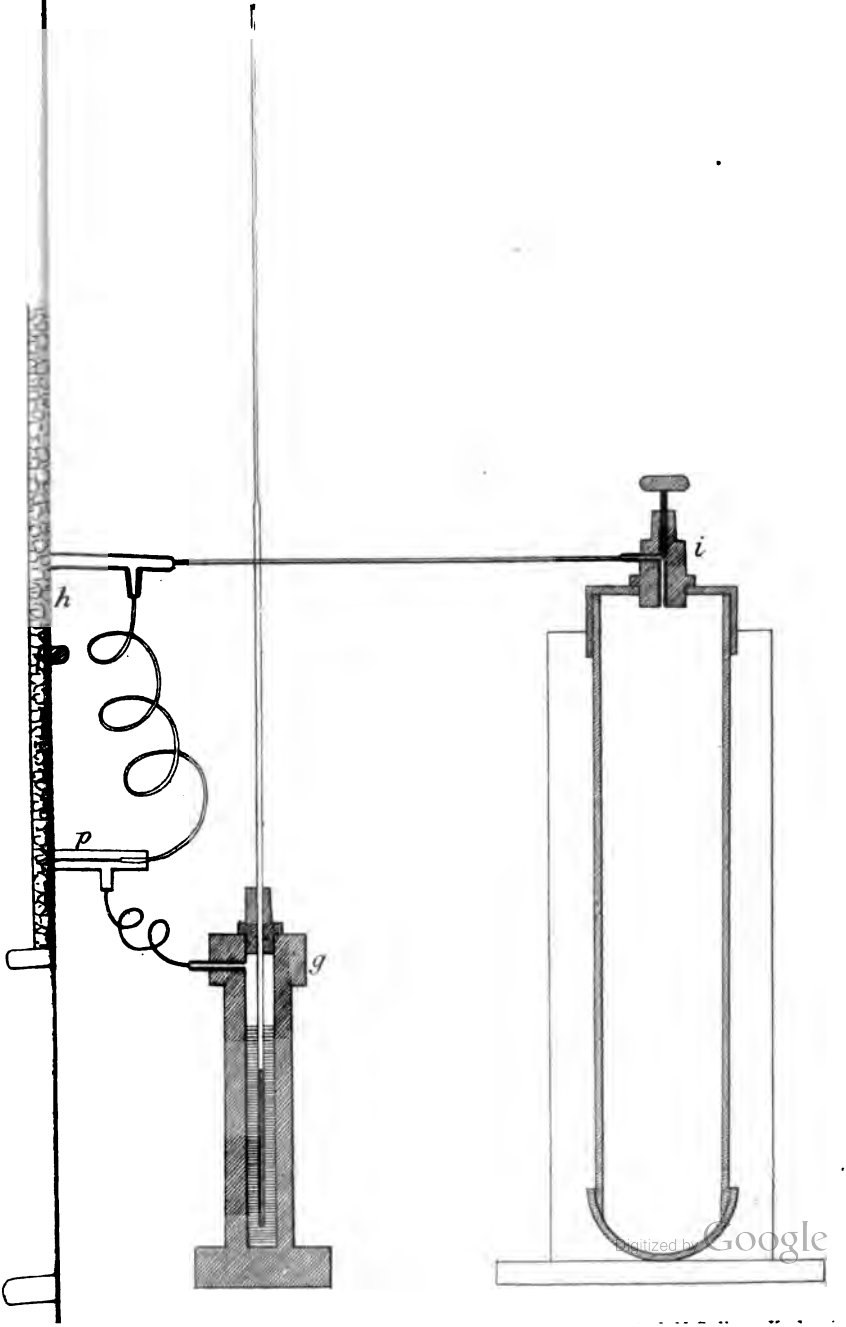
librowanego. Kiedy już cała ilość cieczy z rury *a* wyparowała, odpuszcza się tyle wody z aspiratora, aby woda w rurze *u* ustawiła się w równéj wysokości z wodą znajdującą się we flaszce, uwzględniając różnicę pochodzącą w skutek włoskowatości rurki. Po zamknięciu kurka *h* i po upływie kilku minut, kiedy stan wody w rurce *u* już wcale się nie zmienia, odczytuje się ciepłotę wody wypłyniętéj z aspiratora, która powinna o ile możności zgadzać się z ciepłotą powietrza otaczającego, jakotéż stan barometru. Ilość wypłyniętéj z aspiratora wody odpowiada ilości gazu powstałego z odmierzonéj ilości cieczy. Objętość tę gazu sprowadza się do ciepłoty 0° i ciśn. 760 mm. z uwzględnieniem prężności pary wodnéj jakotéż jednéj poprawki spowodowanéj tém, że nie cała ilość gazu wychodzi z rury *a*, gdyż przestrzeń ,która wypełniona była cieczą, wypełnioną jest po ukończeniu doświadczenia gazem, drugiéj zaś poprawki pochodzącéj ztąd, że przy zniżeniu się poziomu wody w aspiratorze wypływa także mała ilość wody z rurki *u*, w miejsce któréj dostaje się do rurki nie gaz badany lecz powietrze zewnętrzne.

Dotychczas oznaczyłem za pomocą téj metody gęstość skroplonego gazu bagiennego [1]), a 3 doświadczenia wykonane w tym kierunku dały następujące wypadki:

Ilości ciekłego gazu bagien. w cent. sześciennych.	Ciśnienie pod którém mierzono ciekły gaz bagienny w milimetr.	Ilość gazu bag. gazowego przy 0° i 760 mm. w cent. sześć.	Ciężar gazu bagiennego w gramach.	Gęstość gazu bagiennego ciekłego przy ciepłocie — 164°.
4·56	735·5	2640·7	1·8931 gm.	0·4151
3·54	736·6	2053·5	1·4720 „	0·4158
4·42	737·7	2549·4	1·8276 „	0·4135

[1]) W *Compt. rend.* T. 99 p. 136 wspomina p. Wróblewski o oznaczeniu gęstości ciekłego gazu bagiennego (0·37) nie podaje jednak ciepłoty ani ciśnienia, przy których ta gęstość oznaczoną została.

Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google

DODATEK.

O środkach oziębiających.

1. **Kwas węglowy.** Ponieważ gałka ciepłomierza wodowego używanego przezemnie do mierzenia temperatur skroplonych lub zmrożonych gazów nie mogła posiadać znacznéj pojemności, przeto zachodzić mogła obawa, że oznaczenie temperatur nie było dokładne. W celu przekonania się o dokładności liczb podanych przezemnie postanowiłem zmierzyć w moim przyrządzie takie temperatury, które już były mierzone przez innych uczonych. Doświadczenia z kwasem węglowym dały mi następujące wypadki:

ciśnienie	ciepłota
5·14 atm.	— 55°,5° C (punkt marznięc.).
1· „	— 78·5 „
10 mm. rtęci	— 115.5 „
4 „ „	— 121·5 „

Według doświadczeń FARADAYA punkt marznięcia kwasu węglowego leży przy — 57°, któréjto ciepłocie odpowiada ciśnienie 5·3 atm. Według REGNAULTA i POUILLETA ciepłota kwasu węglowego stałego pod ciśnieniem 1 atm. wynosi — 78°. Jak widzimy liczby te zgadzają się dostatecznie z liczbami przezemnie otrzymanemi. Liczby zaś odpowiadające 10 mm. i 4. mm. ciśnienia wykazują, że PICTET nie mógł mieć przy swych doświadczeniach nad skropleniem

Digitized by Google

tlenu tak niskiéj temperatury (— 130°) jaką przypuszczał na podstawie obliczenia za pomocą odpowiednego wzoru.

2. **Tlenek dwuazotu.** Doświadczenia z tlenkiem dwuazotu, otrzymanym z azotanu amonowego, dały następujące wypadki:

ciśnienie		ciepłota
752 mm.	rtęci	— 89°
650 „	„	— 92° (punkt marznięcia).
7 „	„	— 132°

FARADAY podaje — 87·2° jako ciepłotę tlenku dwuazotu pod ciśnieniem 1 atm., którato liczba zgadza się dostatecznie z oznaczoną przezemnie, ciepłota zaś marznięcia tlenku dwu azotu podana przez FARADAYA (— 105) jest stanowczo za niską. Co może ztąd pochodzić że tlenek dwuazotu okazuje w wysokim stopniu własności przeziębiania. Ciepłota tlenku dwuazotu mierzona przezemnie pod ciśn. 7 mm. wykazuje również, że PICTET i w tym razie obliczył za nisko ciepłotę (— 140°) przy swoich doświadczeniach nad skroplenieniem wodu.

3. **Etylen.** Termometr wodowy o małych wymiarach wykazał ciepłotę wrzenia etylenu pod ciśnieniem 1 atmosfery na 103·5°, podczas gdy termometr wodowy o wiele większych wymiarów wskazywał — 103°. Oziębiając etylen ciekły w moim przyrządzie za pomocą etylenu wrzącego w próżni, zniżyłem prężność etylenu do 2—1 mm. rtęci, przyczém termometr wykazywał — 162°. Etylen pozostawał pod ciśnieniem 1 mm. rtęci i przy — 162° ciekłym i przeźroczystym, nie okazując najmniejszego śladu marznięcia; stawał się tylko mniéj ruchliwym. Własność zatrzymywania stanu ciekłego i przeźroczystości nawet pod najmniejszém ciśnieniem podnosi znakomicie wartość etylenu jako środka oziębiającego.

4. **Powietrze.** Powietrze skroplone w większéj ilości i poddane parowaniu pod ciśnieniem około 10 mm. rtęci,

Digitized by Google

wykazywało ciepłotę — 220° zachowując przytém stan ciekły i przeźroczystość; nawet po zniżeniu ciśnienia do 4 mm. rtęci powietrze wcale nie marzło. [1])

5. **Mieszanina powietrza i azotu.** Skraplając mieszaninę, równych objętości powietrza i azotu i poddając takową wyparowaniu pod ciśnieniem 13 mm. rtęci, otrzymałem ciepłotę — 220°. Mieszanina ta nie marzła nawet pod ciśnieniem 4 mm. rtęci.

6. **Mieszanina azotu i wodu.** Za pomocą etylenu byłem w stanie skroplić mieszaniny azotu i wodu zawiérające 11—15% tego ostatniego gazu mierząc na objętość. Im więcéj znajdowało się wodu tém wyżéj podnosiło się krytyczne ciśnienie mieszaniny. Przy wyparowaniu mieszaniny pod zmniejszoném ciśnieniem azot zestalał się z łatwością i z tego powodu doświadczeń tych nie prowadziłem daléj, nie mierzyłem téż ciepłoty, jaka za pomocą takich mieszanin może być otrzymaną.

7. **Mieszanina wodu i tlenu.** Mieszaninę składającą się z dwóch objętości wodu i jednéj objętości tlenu, otrzymaną elektrolitycznie, oziębiałem za pomocą azotu do ciepłoty —213° i poddawałem równocześnie wysokiemu ciśnieniu w przyrządzie Cailletета. Mieszanina skraplała się z łatwością pod ciśnieniem kilkudziesięciu atmosfer na ciecz bezbarwną i przeźroczystą z bardzo wyraźnym meniskiem. Doświadczenie to stanowi o jeden dowód więcéj, że wód w stanie ciekłym nie posiada barwy metalicznéj, którąto okoliczność już moje dawniejsze doświadczenia stanowczo stwierdzają. Przy zwolnieniu z ciśnienia mieszanina ciekła zagotowała się nagle

---

[1]) Powietrze ciekłe przedstawia się jako ciecz zupełnie jednorodna; podwójny menisk, który pojawia się przy skraplaniu powietrza i innych gazów w przyrządzie powyżéj opisanym pochodzi ztąd, że prędzéj skraplają się gazy pomiędzy ścianami obydwóch rurek z powodu mocniejszego studzenia, a wolniéj w rurce cienkiéj wewnętrznéj.

Digitized by Google

przyczém wód uszedł prawie zupełnie, pozostały zaś tlen ciekły pozostawał długo w tym stanie pod ciśnieniem atmosferyczném, w ciepłocie wrzenia azotu pod 1 atmosferą. Z powodu łatwego oddzielania się wodu od tlenu, mieszanina taka nie nadaje się jako środek oziębiający.

8. **Próby skroplenia wodu.** W celu skroplenia wodu, oziębiałem go za pomocą powietrza gotującego się pod ciśnieniem 10 mm., czyli do ciepłoty — 220°, poddając go równocześnie ciśnieniom od 20—180 atm. Przy tych warunkach nie mogłem również dostrzedz menisku ciekłego wodu, na dowód, że ciepłota krytyczna wodu leży jeszcze niżéj — 220°. Tylko przy expansyi, i to nieznupełnéj, t. j. przy nagłém pomniejszeniu ciśnienia do 40 atm. obserwowałem zjawiska opisane w jednéj z moich not poprzednich.

Digitized by Google

Oznaczenie gęstości ciekłego tlenu i azotu.

PRZEZ

Dr. K. Olszewskiego.
Prof. Uniwersytetu Jagiellońskiego.

(Rzecz przedstawiona na posiedzeniu Wydziału matem.-przyr. Akad. Umiej. dnia 20 Paźdz. 1885).

Do oznaczenia gęstości tlenu i azotu w stanie ciekłym służył mi ten sam przyrząd, który opisałem przy sposobności oznaczenia gęstości skroplonego gazu bagiennego w méj pracy przedłożonéj Akademii na posiedzeniu dnia 20 maja b. r. Gęstość tlenu i azotu oznaczałem również pod ciśnieniem atmosferycznem i przy ciepłotach odpowiadających ciepłotom wrzenia tych gazów, która według dawniejszych moich pomiarów wynosi dla tlenu — 181°,4 dla azotu zaś — 194°,4 Z tlenem wykonałem sześć doświadczeń, z azotem zaś cztéry; — dalszą pracę w tym kierunku, tj. oznaczenie gęstości tlenku węgla i tlenku azotu musiałem przerwać z tego powodu, że rura szklanna, która mi służyła przez przeciąg dwóch lat do moich doświadczeń nad skropleniem i zestaleniem gazów, przy piątém oznaczeniu gęstości azotu pękła, w skutek czego cały przyrząd został zdruzgotany. Po sporządzeniu nowego przyrządu podejmę przerwaną pracę napowrót.

Digitized by Google

Doświadczenia z tlenem i azotem dały mi następujące wypadki:

Gęstość ciekłego tlenu przy ciepłocie — 181°4 C.

Ilość ciekłego tlenu w cent. sześć.	Ciśnienie pod którém mierzono tlen ciekły	Ilość tlenu gazowego przy 0° i 760 mm. c. otrzymana z powyższéj ilości tlenu ciekłego.	Ciężar tlenu	Gęstość tlenu ciekłego.
3·08 ct. sz.	747 mm.	2443·7 cent. sz.	3·5038 gm.	1·137
2·65 „ „	747 „	2098·3 „ „	3·0086 „	1·135
3·15 „ „	743·5 „	2462·6 „ „	3·5309 „	1·121
2·4 „ „	743·5 „	1890·5 „ „	2·7106 „	1·129
3·24 „ „	736·0 „	2463·0 „ „	3·5315 „	1·113
3·08 „ „	736·0 „	2383·5 „ „	3·4175 „	1·110

Gęstość ciekłego azotu przy temp. — 194°,4 C.

Ilość ciekłego azotu w cent. sześć.	Ciśnienie pod którém mierzono ciekły azot	Ilość azotu gazowego przy 0° i 760 mm. c. otrzymana z powyższéj ilości azotu ciek.	Ciężar azotu	Gęstość ciekłego azotu
1·35 ct. sz.	748 mm.	954·2 cent. sz.	1·197 gm.	0·886
1·66 „ „	739·7 „	1198·1 „ „	1·503 „	0·905
1·58 „ „	739·7 „	1122·8 „ „	1·4085 „	0·891
1·74 „ „	740·9 „	1190·9 „ „	1·494 „	0·859

Digitized by Google

Tlen ciekły pod ciśnieniem atmosferycznem w używanym przezemnie przyrządzie utrzymywał się w stanie zupełnie spokojnym parując powoli tylko na powierzchni, tak że odczytanie ilości tlenu ciekłego na podziałce milimetrycznéj nie przedstawiało żadnych trudności. Azot zaś ciekły pod ciśnieniem atmosferycznem utrzymywał się w lekkiém ale ciągłém wrzeniu, którato okoliczność, sprawiała, że odczytanie ilości ciekłego azotu mogło wypaść mniéj dokładnie niż przy tlenie.

Średnia gęstość dla tlenu obliczona z powyższych sześciu doświadczeń wynosi 1·124, średnia zaś gęstość dla azotu obliczona z powyższych cztérech doświadczeń wynosi 0·885.

Digitized by Google

SKAŁY KRYSTALICZNE

z nad

źródeł Czeremosza.

NAPISAŁ

Dr. Rudolf Zuber.

Wielka wyspa złożona ze skał krystalicznych, sięgająca z Marmaroszy (półn.-wschodnie Węgry) przez Bukowinę i Siedmiogród do Rumunii, wkracza w małéj części także na terytoryjum galicyjskie, jak to skonstatował już dawno prof. Dr. ALTH [1]).

Badając od lat kilku z polecenia Wydziału krajowego Karpaty wschodniéj Galicyi pod względem geologicznym dotarłem w roku 1883 u źródeł Czeremosza do tych skał krystalicznych.

Ich stosunek geologiczny do młodszych utworów karpackich opisałem już w swych „Studyach“ [2]) — obecnie zaś

---

[1]) *Ein Ausflug in die Marmaroscher Karpathen. Mitth. d. k. k. geogr. Ges. Wien. II. 1858. 12.*

[2]) Studya geol. we wsch. Karpatach. III. Kosmos IX. Lwów 1884. 361, 365 i 366 oraz tabl. II; fig. 16 i 18.

Digitized by Google

podaję wyniki badań petrograficznych, jakie ze skałami temi przedsięwziąłem.

Najlepsze i najrozleglejsze odsłonięcia w obrębie tych skał znalazłem nad głównym dopływem Czeremosza Białego, zwanym „*Perkałab*“ i tworzącym granicę między Galicyją i Bukowiną. Z téj doliny pochodziła główna część badanego materyjału.

1. Nieco powyżéj połączenia się Perkałabu z Saratą, następują bezpośrednio za oligoceńskiemi warstwami karpackiemi łupki mikowe, tworzące niewątpliwie najgłębszą część téj masy krystalicznéj.

Jestto najzwyklejsza odmiana łupku mikowego, złożona z naprzemianległych wąskich warstewek białego kwarcu i srebrzystego muskowitu. Uderzającym jest tu brak minerałów, prawie zawsze w podobnych łupkach występujących, jak staurolitu, cyanitu, a przedewszystkiém granatu. Tylko jeden okaz już otoczony w potoku znalazłem przy śluzie nad Dobrynem (dopływ Czarnego Czeremosza powyżéj Burkutu), w którym wśród łyszczyku licznie rozrzucone były brunatne granaty wielkości grochu.

Warstewki téj skały są, — jak to zwykle bywa — nadzwyczajnie pomarszczone i powyginane.

2. Między témi łupkami mikowémi występują potężne wtrącenia skały na pozór kwarcytowéj, tworzącéj nad Perkałabem duże i fantastyczne rafy i urwiska. Jestto skała w głównéj masie niewyraźnie warstwowana, a tylko w małych partyach łupkowata, nadzwyczaj zbita i twarda, barwy szaro zielonawéj. Pod mikroskopem okazuje ona złożenie bardzo jednostajne i drobnoziarniste o charakterze wybitnie felzytowym, wśród masy téj rozróżnić można nader jednostajnie rozrzucone drobne ziarneczka kwarcu, który tylko rzadko łączy się w większe konkrecyje, albo w odmianie łupkowéj w warstewki i żyłki o złożeniu grubiéj ziarnistém.

Digitized by Google

Nadto widać pod mikroskopem w obu odmianach rzadko rozrzucone i bardzo drobne blaszki łyszczyku, przeważnie biotytu.

P. Dr. J. SCHRAMM wykonał łaskawie na mą prośbę analizę najzbitszéj odmiany téj skały, przyczém otrzymał wyniki następujące:

SiO_2	—	76·661
Al_2O_3	—	10·852
Fe_2O_3	—	0·955
K_2O	—	9·576
Na_2O	—	0·485
CaO	—	0·318
H_2O	—	0·613
		99·460

Nadto ślady manganu, magnu i litu.

Już rzut oka na te liczby wystarczy, aby wykazać, że skała ta jest w głównéj masie mięszaniną skalenia potasowego (ortoklazu) i kwarcu. Obliczywszy stosunek drobinowy krzemionki, glinki i tlenku potasowego, otrzymamy w przybliżeniu stosunek: $SiO_2 : Al_2O_3 : K_2O = 13 : 1 : 1$ czyli jedna drobina ortoklazu ($K_2Al_2Si_6O_{16}$) na siedm drobin kwarcu, albo w 100 częściach mniéj więcéj 57 cz. masy ortoklazowéj na 43 cz. kwarcu.

Na tych podstawach określam tę skałę jako t. z. *„Hälleflinta“*, znaną dotąd w większém rozprzestrzenieniu głównie w Skandynawii.

3. Skała ta przechodzi miejscami w *gnajs*, który jednak nie okazuje w tych stronach większego rozprzestrzenienia. Jest on dobrze warstwowany i bardzo bogaty w kwarc tworzący zwykle warstewki o złożeniu drobnoziarnistém. Większe osobniki kwarcu zawiérają nader liczne drobne zawartości, między któremi przeważają globulity i bańki nie dające

Digitized by Google

się bliżéj określić; zawartości płynu nie mogłem odkryć. Skaleń tworzy albo drobnoziarnistą mięszaninę z kwarcem, albo występuje w większych zwykle soczewkowatych wydzieleniach. Między temi wydzieleniami przeważają polisyntetyczne skupienia plagioklazu. Skalenie te są po części mętne i objawiają piérwsze stadyja wietrzenia. Łyszczyku białego (muskowitu) zawiéra ten gnajs mało; przeważa biotyt ciemno zielony (w cienkiéj płytce pod mikroskopem) lub rzadko brunatnawy. Tworzy on skupienia wiązkowate i soczewkowate, łączące się w równoległe warstewki.

Oprócz tych składników głównych rozróżnić można rzadkie ziarneczka pirytu i wpryśnięcia tlenku żelazowego.

Między skałami opisanemi pod 2 i 3 tworzy przejście odmiana szaro zielonawa złożona z bardzo wąskich, pomarszczonych, do siebie równoległych warstewek kwarcu z rzadkiemi wydzieleniami skalenia jedno i trójskośnego. Warstewki przedzielają bardzo drobne, lecz liczne blaszki łyszczyku białego, zielonawego i czarnego.

Skały dotąd opisane tworzą niewątpliwie głębszą część całego kompleksu — co zgadza się w ogóle ze spostrzeżeniami p. Paula, podanemi z przedłużenia téj masy krystalicznéj w Bukowinie [1]).

4. W wyższych częściach przeważają krystaliczne łupki iłowe, a szczególniéj czarniawo-szary *fyllit*. Jest on doskonale warstwowany, o powiérzchniach gładkich, połyskujących; podobny z wejrzenia do grafitu. Między łupkami témi powtarzają się często wtrącenia kwarcu czystego, białego, grubo krystalicznego z częstemi wpryśnięciami pirytów, zwykle soczewkowate, rzadziéj warstwowe. Na górze „Czywczyn“ u źródeł Dobryna była w obrębie tych łupków niegdyś kopalnia galenitu; podobna kopalnia istniała do niedawna

[1]) *Grundzüge der Geologie der Bukowina. Jahrb. d. k. k. geol. Reichs-Anst. 1876, 261.*

Digitized by Google

w niedalekiém przedłużeniu tych samych warstw koło Kirlibaby w Bukowinie. Galenit ten miał zawiérać srébro.

Rzadziéj pojawiają się także zwykłe pomarszczone, szaro-zielonawe fyllity o jedwabistym połysku.

5. Między wyżéj opisanemi warstwami krystalicznych łupków występują dość często także wtrącenia wapieni, tworzących miejscami duże skały, z których po stronie galicyjskiéj największą jest skała zwana „Mokrynów kamień“ na połoninie „Mokryn“.

Wapień ten jest bardzo zbity, drobnoziarnisty, jasnoszary, popękany i licznemi żyłami białego skrystalizowanego kalcytu poprzecinany. Pod mikroskopem przedstawia on obraz nadzwyczajnego pokruszenia. Składa on się z samych zbitych skrytokrystalicznych okruchów pozlepianych kalcytem. W okruchach tych nie można nigdzie rozeznać struktury organicznéj, jakkolwiek całe wejrzenie tego wapienia bardzo go zbliża do niektórych alpejskich wapieni paleo- lub mezozoicznych, a mianowicie sylurskich z okolicy Leoben.

Bliższe oznaczenie wieku tych wapieni ściśle złączonych z krystalicznémi łupkami byłoby bardzo ważném dla wykazania metamorficznéj natury owych łupków, którato kwestyja dzisiaj tak żywo zajmuje petrografów i geologów. Niestety jednak dotąd poszukiwania moje w tym kierunku pozostały bezowocnemi.

Podrzędniejszą rolę grają między temi skałami białawe lub rzadziéj czerwonawe kwarcyty popękane, ze szczelinami zwykle wypełnionemi wietrzejącą masą chlorytową.

7. Dla uzupełnienia całości dodać mi wypada, że między temi skałami pojawiają się nadto w kilku punktach kruche, ziemiste, czerwone łupki, będące prawdopodobnie produktem zwietrzenia innych skał. Łupki takie widziałem tylko w małych odsłonięciach pod górami „*Czywczyn*“ i „*Popadia*“.

We Lwowie w kwietniu 1885, Muzeum mineralogiczne prof. Dra F. Kreutza.

Digitized by Google

O CZĘŚCIACH PYSZCZKOWYCH
LISZEK KOMARÓW

(Corethra plumicornis, Chironomus plumosus i Culex pipiens).

NAPISAŁ

Dr. A. Jaworowski.

(Tablica VI i VII).

Części pyszczkowe u gąsienic owadów ogółem nie były dotychczas przedmiotem ściślejszych i obszérniejszych badań. Znajdujemy zwykle pomniejsze i powiérzchowne opisy pyszczka u gąsienic lub téż dokładniejsze badania, odnoszące się do rozwoju pojedyńczych jego części w zarodkowym stanie. W piérwszym i drugim przypadku znajdujemy niezgodne, czasem wprost przeciwne zdania i spostrzeżenia, zapewne dla tego, że okazów odpowiednich do dogodnego badania nie mamy zbyt wiele i pracowników w tym zakresie napotykamy dopiéro w nowszych czasach. Domyślam się, że sprzeczności czasem u tegoż samego badacza powstałe pochodzą jedynie z niedokładnego zbadania części pyszczkowych u gąsienic owadów. Z tego powodu postanowiłem zbadać części pyszczkowe u liszek komarów, a nie u ich za-

Digitized by Google

rodków, gdyż dokładne zbadanie tychże posłuży nam za wskazówkę tego, czego u zarodka szukać mamy.

Nim jednak do skréślenia badań nad częściami pyszczkowemi u Wodzienia (*Corethra plumicornis*), Ochotki (*Chironomus plumosus*) i Komara (*Culex pipiens*) przystąpię, przytoczę piérwiéj zapatrywania niektórych badaczy, aby wyrobić sobie można zdanie, jakie stanowisko zajmuje kwestyja o pojedyńczych częściach pyszczkowych w dzisiejszéj nauce.

Najpiérw Kölliker [1]) podaje, że dolna warga u *Chironomus*, *Simulia* i *Donacia* powstaje z krawędzi wargowéj paska wałków zarodkowych (*aus dem Lippenrand des Keimstreifens der Keimwülste*).

Zaddach [2]) twierdzi, że szczęki dolne drugiéj pary podczas tworzenia się wargi dolnéj albo bardzo małą albo wcale żadnéj nie odgrywają roli i przypuszcza, że tylko końcowe ich członki zamienić się mogą na głaszczki wargowe.

Huxley [3]) podaje, że u mszyc (*Aphidae*) powstaje do trąbki podobna warga dolna w ten sposób, iż szczęki dolne drugiéj pary zrastają się w zarodkowym stanie.

Twierdzeniu Huxleya sprzeciwiają się poszukiwania Claparedа [4]). Podaje on, że warga dolna u pająków powstaje podczas rozwoju z nieparzystéj, w linii środkowéj le-

---

[1]) Kölliker. *Observationes de prima insectorum genesi. Dis. inaug. Taurici 1842.* Tabl. I fig. 4—8. Porównaj *Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XIII.* str. 136.

[2]) Zaddach. *Entwickelung des Phryganideneics. Berlin 1854.* str. 30 i 31.

[3]) Huxley. „*On the Agamic Reproduction and Morphology of Aphis. Trans. Linn. Soc. Vol. XXII. Part. III. 1858.* str. 224.

[4]) Claparede E. *Recherches sur l'evolution des araignées. Utrecht. 1862. Naturkundige Verhandelingen utg. door het Provincial Utrechtsch Genootschap van Kunsten en Wetensehappen.*

Digitized by Google

żącéj cząstki, tylnéj krawędzi „*plaque épichilique*“ i przypuszcza, że część nazwana wargą dolną nie wszędzie ma to samo morfologiczne znaczenie:

Weissmann [1]) badał powstawanie pojedyńczych części pyszczkowych, a mianowicie szczęk górnych, szczęk dolnych wargi górnéj i dolnéj u *Chironomus* i *Musca vomitoria.* i doszedł, że u liszki *Chironomus* i *Musca vomitoria* warga dolna tak powstaje, jak to już Huxley twierdził, tj. z drugiéj pary szczęk dolnych, w ten sposób, iż się zrastają ze sobą, a więc że w następnym okresie rozwoju tj. u liszki już ich nie ma. Nadmienić wypada, że tenże badacz popada późniéj w sprzeczność ze samym sobą, gdyż u liszki *Corethra plumicornis* opisuje [2]) parę szczęk górnych, dwie par szczęk dolnych, wargę górną i dolną.

Miecznikow [3]) idąc w ślady Huxleya i Weissmanna, sprawdza ich spostrzeżenia u *Simulia, Cecidomya* i *Aphis.* Podaje i on, że szczęki dolne drugiéj pary w zarodkowym stanie zrastają się ze sobą, jak to na fig. 21 *mx*[2] przedstawia, podczas gdy inne części pyszczkowe ulegają w dalszym rozwoju małym zmianom.

I późniejsze badania A. Brandta [4]) u Świtezianki modréj *Calopteryx virgo* jakotéż Grimma [5]) u *Chironomus* zga-

[1]) Weissmann. *Die Entwickelung der Dipteren im Ei. Zeitschr. f. wiss. Zool. XIII. Bd. 1863.*

[2]) Weissmann. *Die Metamorphose der Corethra plumicornis. Zeitschr. f. wiss. Zool XVI Bd. 1866.*

[3]) Miecznikow E. *Embryologische Studien an Insecten. Zeitschr. f. wiss. Zool. XVI Bd. 1866* str. 403, 417 i 461.

[4]) A. Brandt. *Beitraege zur Entwickelungsgeschichte der Libelluliden und Hemipteren, mit besonderer Berücksichtigung der Embryonalhülle derselben Memoires de l'Acad. de St. Petersbourg 1869.* T. XIII str. 6—10.

[5]) Grimm Oscar. *Die ungeschlechtliche Fortpflanzung einer Chironomus Art und deren Entwickelung aus dem unbefruchteten Ei. Memoires de l'Acad. de St. Petersbourg. XV. 1870* str 20.

Digitized by Google

dzają się z spostrzeżeniami Huxleya, Weissmanna i Mieczników a.

Claus [1]) nadmienia o częściach pyszczkowych gąsienic owadów, że są zwykle przysposobione do kąsania, a między niemi najsilniéj są rozwinięte żuwaczki (*mandibulae*), podczas gdy inne części pyszczkowe tak zmarniały, iż szczątki ich przedstawiają się tylko jako końce do gryzienia służące (*Fressspitzen*).

O. Schmidt [2]) pisze że warga dolna u Muchówek (*Diptera*) i Pluskwiaków (*Hemiptera*) niezawodnie powstaje w skutek zrośnięcia się szczęk dolnych drugiéj pary już w zarodkowym stanie. U innych rzędów, a mianowicie u Sieciarek (*Neuroptera*), i chrząszczów (*Coleoptera*), jest rzeczą prawdopodobną, że tylko głaszczek wargi dolnéj powstaje z zaczątków szczęk dolnych drugiéj pary, podczas gdy warga dolna, podobnie jak warga górna, powstaje jedynie z fałdy tworzącéj się na błonie zarodkowéj. „O zhomologizowaniu“, powiada O. Schmidt, „tak zwanéj wargi dolnéj u owadów ani mowy być nie może“.

Graber [3]) nadmienia, że warga dolna powstaje w skutek częściowego zrośnięcia się piérwotnie oddzielnych szczęk dolnych drugiéj pary, i uwidocznia to w fig. 82* swego dzieła.

Wierzejski [4]) opisuje pyszczek u liszki *Liponeura brevirostris* i wymienia u niéj dwie żuwaczki (*mandibulae*) ciemno brunatne nieprzeźroczyste, ostro zakończonémi karbami opatrzone, daléj dwie błoniaste przysadki, żuchwy (*maxillae*),

---

[1]) Claus. *Grundzüge der Zoologie. 3 Aufl. 1876* str. 630.
[2]) O. Schmidt. *Handb. d. vergl. Anatomie* 1876. str. 154.
[3]) Graber V. *Die Insekten I Th. München* 1877 str 127.
[4]) Wierzejski A. O przeobrażeniu muchy *Liponeura brevirostris*. Rozprawy i sprawozdania z posiedzeń Wydz. mat. przyr. Akad. Umiej. w Krakowie. T. VIII. 1881. str. 280 i 281.

Digitized by Google

które wraz z żuwaczkami zamykają z boku otwór gębowy, daléj błoniastą wargę górną.

Z tych podań więc widzimy, że głównie idzie o to, czy warga dolna powstaje w rzeczywistości z drugiéj pary szczęk dolnych lub nie. W piérwszym przypadku mielibyśmy u liszek oprócz wargi górnéj i dolnéj jednę parę szczęk górnych, i tylko jednę parę szczęk dolnych, w drugim razie oprócz wargi górnéj i dolnéj i żuwaczek, dwie pary szczęk dolnych. Który z tych przypadków zachodzi u liszek komarów, przekonamy się, gdy dokładniéj poznamy pojedyńcze części pyszczkowe u liszek *Corethra plumicornis, Chironomus plumosus* i *Culex pipiens.*

I) Corethra plumicornis.

O téj liszce pisze LEYDIG [1]): „Ponieważ zwiérzę jest drapieżne, znajdują się na jego długiéj wypustce czołowéj rozmaicie ząbkowane blaszki *(Blättchen)* obok długich szczecin i nitek służących do chwytania, a stosunkowo bardzo wielki otwór gębowy z przodu i z boku otoczony jest ostrémi haczykami, w skutek czego twarz téj liszki bardzo dziwacznie wygląda.

Z tego więc opisu widzimy, że zbadanie pojedyńczych części pyszczkowych u liszek w ogóle uważano za rzecz podrzędną. Późniéj dopiéro stał się pyszczek tych istot przedmiotem dokładniejszych badań, kiedy WEISSMANN zwrócił uwagę na pojedyńcze okresy rozwojowe w czasie przeobrażeń *Corethra plumicornis.*

O pyszczku liszki tegoż owadu, pisze WEISSMANN [2]),

[1]) LEYDIG Fr. *Anatomisches und Histologisches über die Larve von Corethra plumicornis. Zeitschr. f. wiss. Zool.* T. III 1851. str. 443.

[2]) WEISSMANN A. *Die Metamorphose der Corethra plumicornis. Zeitschr. f. wiss. Zool.* T XVI. 1866 str 49—51.

Digitized by Google

że składa się on z wargi górnéj, szczęk górnych, dwóch par zanikłych szczęk dolnych, i wargi dolnéj.

Warga górna u liszki *Corethra plumicornis* przedstawia się według WEISSMANNA jako wolno wisząca, ukośnie ku tyłowi zwrócona wypustka kształtu palca znacznéj długości, która nie posiada znacznego stawu, lecz przechodzi bezpośrednio w błonę chitynową, należącą do dolnéj powiérzchni głowy, mimo to jest ona bardzo ruchliwą i służy do przytrzymywania uchwyconéj zdobyczy i przeprowadzania jéj do otworu gębowego. Koniec wargi górnéj opatrzony jest w dwie wachlarzowate wiązki krótkich i wygiętych szczecinek. — Szczęki górne należą, powiada WEISSMANN, już do właściwéj tarczy głowowéj, leżą one po obu stronach wielkiego léjkowatego otworu gębowego i różnią się w ogólnym zarysie zbyt znacznie od zwyczajnego kształtu szczęk górnych u drapieżnych owadów. Są one do ręki podobne i mają na wewnętrznéj krawędzi pięć po części bardzo długich i silnych, ku wewnątrz zagiętych ząbków. Oprócz tego przyczepia się na przedniéj krawędzi tępa wypustka o wachlarzowato rozłożonéj wiązce szczecinek, służących do uzupełnienia wszechstronnego zamknięcia otworu gębowego. Szczęki dolne mówi WEISSMANN, najłatwiéj można widzieć od strony brzusznéj. Tu spostrzedz można delikatną trojkątną blaszkę chitynową jako tylne ograniczenie otworu gębowego, któréj wąska podstawa tworzy krawędź wargi dolnéj. Zresztą ta krawędź, na któréj znajdują się dwie do rylców podobne czułki, nie jest ostrą, lecz tworzy széroki grzbiet, który głęboko wnika w wnętrze otworu gębowego, aby potém wyraźniéj zagiąć się ku otworowi gardzielowemu (*Schlundeingang*). Piérwsza para szczęk dolnych (*maxillae*) znajduje się według WEISSMANNA tylko jako szczątki w postaci nieruchomych, szérokogrzbietnych, przytępionych guzków (garbków, *Höcker*) do każdego z nich jest przytwierdzona na przednim końcu jednoczłonkowa czułka. Te szczęki nie posiadają osobnych

Digitized by Google

mięśni, są więc w skutek tego nieruchome. Mimo to, można spostrzedz, jak w nich przebiega nerw, który kończy się węzłowato u podstawy owéj szczecinki kształtu rylca. Takież lecz krótsze szczecinki, znajdują się téż na powiérzchni szczęk dolnych. A chociaż WEISSMANN rozwoju części pyszczkowych u zarodka *Corethra plumicornis* wcale nie badał, to przecież już z samego położenia tych guzków pomiędzy szczękami górnemi a dolnemi, a nadto opatrzonych na zewnątrz w czułki, wnosi, że je za piérwszą parę szczęk dolnych uważać wypada. Zresztą porównywa on rzeczone części pyszczkowe u *Corethra plumicornis* z zanikłemi szczątkami szczęk dolnych u liszki *Chironomus*, które już w zarodku badał i wnioskuje, że zanikanie piérwszéj pary szczęk dolnych na których znajdują się jeszcze czułki, odbywa się jeszcze w grupie liszek komarów prawidłowo. Nakoniec opisuje WEISSMANN jeszcze inne części dodatkowe; które są czystémi tworami kuticularnémi i pojawiają się dopiéro po czwartém lenieniu się liszki. Dodatkowe te części są: Wielka nieparzysta wiązka długich, obwisłych, do liści situ podobnych szczecinek tuż za nasadą rożków na dolnym brzegu wypustki czołowéj, — i dwie delikatne, bardzo ozdobne blaszki chitynowe postaci skrzydełek, znajdujące się pomiędzy wymienioną wiązką i wargą górną.

Moje badania nad częściami pyszczkowemi u liszki *Corethra plumicornis* zgadzają się w głównych zarysach z badaniami WEISSMANNA, różnią się przeważnie w tém, iż pojedyńcze części zostały dokładniéj zbadane.

Opis wargi górnéj u liszki *Corethra plumicornis* dokonany przez WEISSMANNA jest dokładny, dodam tylko, że szczecinki na końcu wargi w dwa wachlarze ułożone nie są równo wielkie, środkowe są najdłuższe, inne krótsze, jak to *wg*, fig 1, a jeszcze dokładniéj fig. 2 na Tablicy VI przedstawia.

Digitized by Google

Szczęki górne (fig. 1, 3, 4 na Tabl. VI) czyli żuwaczki *(mandibulae)* są pomiędzy wszystkiemi częściami pyszczkowemi najsilniéj rozwinięte. Leżą one tak jak inne części po obu stronach wielkiego léjkowatego otworu gębowego. WEISSMANN opisuje, że są podobne do ręki i mają na krawędzi wewnętrznéj pięć, po części bardzo długich i silnie ku wewnątrz zagiętych ząbków. Według moich poszukiwań, ma się rzecz inaczéj. Przedewszystkiém nadmienić muszę, że nie tylko ząbki, ale nawet cała szczęka górna jest silnie ku otworowi gębowemu zagięta Również nie posiada rzeczona szczęka pięć ząbków tylko, lecz znacznie większą ich liczbę. Ząbki te znajdują się na krawędzi szczęk najbardziéj ku otworowi gębowemu zwróconéj, nie są wszystkie równowielkie i są ułożone w jednym rzędzie. Przedewszystkiém (fig. 3 na Tabl. VI widzimy tu trzy najsilniéj rozwinięte ząbki chitynowe, które podczas wtłaczania zdobyczy w paszczę, nawet stykają się ze sobą. Obok tych trzech ząbków od strony wewnętrznéj przy nasadzie drugiego a trzeciego ząbka znajduje się czwarty słabiéj rozwinięty pozakrawędziowy ząbek (fig. 4 na Tabl. VI). Krawędź ku szczęce dolnéj piérwszéj pary zwrócona, jest ząbkowana. Na niéj znajdują się stopniowo malejące ząbki różnéj wielkości. Wszystkich ząbków na pewne naliczyć mogłem ośm. Że w badaniu nie pomyliłem się, przekonałem się o tém na wielu szczękach górnych u tychże liszek, a ostatecznie, jeżeli się i fig. 17 podanéj przez WEISSMANNA bliżéj przepatrzymy, przekonamy się że i WEISSMANN widział ząbki w większéj ilości, nie zwrócił jednak na nie szczególnéj uwagi. Nadmienić tu muszę, że długość ząbków pod mikroskopem zdaje się być bardzo zmienną, a to dla tego, że są one do pola widzenia rozmaicie nachylone i wygięte. Na szczęce górnéj prawie przy środku krawędzi widzimy przedewszystkiém małe wzniesienie (fig. 1 i fig. 3 Tabl. VI), a na niém obok większéj do rylca podobnéj szczecinki znajduje się tuż przy nasadzie

Digitized by Google

mala. Nadmienić tu muszę, że WEISSMANN nic nie wspomina o istnieniu tych szczecinek po zewnętrznéj stronie szczęk górnych u liszek *Corethra plumicornis*, i na rycinie ich téż wcale nie widzimy, zapewne dla tego, iż ich nie spostrzegł, a łatwo można się o tém przekonać na żywém okazie, lub gdy szczękę górną oderwiemy i pod mikroskopem zewnętrzną powiérzchnię badamy. Od wzniesienia, na którém znajduje się większa i mniejsza szczecinka, aż do nasady, krawędź po zewnętrznéj jakotéż wewnętrznéj stronie jest szorstka, znajdują się bowiem na jéj powiérzchni bardzo drobniutkie chitynowe kolce, przeważnie ku otworowi gębowemu zwrócone. Na wewnętrznéj stronie szczęk górnych (fig. 4 Tabl. VI) zawsze można spostrzedz wiązkę *w* rozmaicie długich i wygiętych szczecinek. Szczecinki téj wiązki są, o ile przekonać się mogłem, im bliżéj ku krawędzi tém dłuższe, dalsze zaś silniéj zagięte. Wiązki te szczecinkowe służą zapewne liszce do wszechstronnego szczelniejszego zamknięcia otworu gębowego, aby uchwycona zdobycz nie mogła się z niego wydostać. Oprócz tych wiązek na szczękach górnych po stronie wewnętrznéj można zawsze jeszcze spostrzedz dwie długie szczecinki znajdujące się na przestrzeni pomiędzy piérwszym większym ząbkiem, a wiązką szczecinek. Krawędź pomiędzy wiązką szczecinek a ostatniemi dwoma szczecinkami, wskutek istnienia wielkiéj ilości drobniutkich chitynowych kolców, jest szorstką.

Piérwsza para szczęk dolnych s_2 (fig. 1 i 3 na Tabl. VI) od strony brzusznéj lub z boku widziana przedstawia się nie w postaci przytępionych guzków, lecz stożków ściętych. Na końcu każdego stożka znajduje się czułka prawie téj saméj długości co wysokość stożków. Szczęki te znajdują się pomiędzy szczękami górnemi a dolnemi drugiéj pary, tak, iż podczas zamykania paszczy, obie pary szczęk dolnych tylko przylegają do siebie, podczas gdy szczęki górne najbardziéj się zaginają ku otworowi gębowemu, w skutek czego ponie-

Digitized by Google

kąd widzieć można, jak piérwsza para szczęk dolnych przykrywa nawet szczęki górne (fig. 1 na Tabl. VI).

Druga para szczęk dolnych s_s (fig. 1 na Tabl. VI) przykrywa tylnémi końcami wargę dolną. Każda szczęka jest mniéj więcéj postaci prawie trójkątnego płatka. W pobliżu środka krawędzi każdéj szczęki znajduje się nieczłonkowana szczecinka czuciowa kształtu rylca. Przy krawędzi znajduje się powiérzchnia, małémi chitynowémi kolcami lub guzkami pokryta, o których to nadmienić można, iż nie zawsze są zwrócone ku otworowi gębowemu, i są tém silniéj rozwinięte, im bardziéj zbliżają się do saméj krawędzi.

Warga dolna (fig. 1 *wd* na Tabl. VI) jest w porównaniu z wargą górną bardzo słabo rozwinięta. Znajduje się ona w linii środkowéj pomiędzy szczękami dolnemi drugiéj pary i mimo swéj nieparzystości posiada przecież bocznie umiarową budowę, co po tém poznać możemy, że na zewnętrznéj jéj powiérzchni znajdują się w równéj odległości od linii środkowéj dwie szczecinki czuciowe. Szczecinki te u liszki 8 mm. długiéj wynosiły 0·0252 długości, a 0·0042 mm. szérokości. Nadmienić tu jeszcze muszę, że powiérzchnia wargi dolnéj nie jest zupełnie gładką, gdyż pokrywają ją bardzo drobniutkie, 0·0084—0·0126 mm. długie, a 0·0042 mm. szérokie kolce, które są zwykle zwrócone ku otworowi gębowemu i znajdują się po obu stronach linii środkowéj.

Widzimy więc, że na szczękach górnych, jakoteż na szczękach dolnych obu par znajdują się do rylca podobne szczecinki, które uważam za czuciowe, gdyż można wyśledzić nerw ciągnący się aż do podstawy. Przypatrzmy się im bliżéj przy silnych powiększeniach, a zobaczymy, że wszystkie. mimo różnicy pod względem wielkości, są co do budowy do siebie podobne. Fig. 5 na tabl. VI przedstawia czułkę czuciową wargi dolnéj. Odróżnić tu możemy dwie części, część podstawową (2), którą u innych owadów nazywają zawiasą (*Angel*) a w jéj środku osadzoną czułkę właściwą,

Digitized by Google

tak zwaną szypułkę (*sz*). Zawiasa przedstawia się zawsze w postaci mniéj więcéj eliptycznego pierścienia, podczas gdy szypułka jest w środku najgrubsza, ztąd aż do samego końca co raz cieńsza. Badając powiérzchnię szypułki, znajdziemy, że nie jest gładką. Przy odpowiedniém bowiem nastawieniu mikroskopu zawsze spostrzeżemy, że znajdują się na niéj bardzo delikatne wydłużone blaszki do powiérzchni szypułki jakby do wspólnego pnia silnie przylegające. Dokładne jednak rozróżnienie pojedyńczych listewek i blaszek, które zapewne powstały w skutek spłaszczenia się okrągłych mniejszych szczecinek, jest rzeczą nader trudną. Podobnéj budowy jest téż szczecinka szczęki dolnéj drugiéj pary, jak to fig. 6 na Tabl. VI przedstawia. Część jéj podstawowa, tak zwana zawiasa, jest i tu kształtu pierścienia, w którego środku znajduje się szypułka, dająca się widzieć w całości. Przy odpowiedniém nastawieniu mikroskopu, zobaczyć poniekąd można, że cała powiérzchnia jest pokryta drobnemi, podobnie ułożonemi łuskami, jak to czasem na szyszce widzieć możemy. Podobnéj budowy jak szczecinka znajdująca się na wardze dolnéj i szczęce dolnéj drugiéj pary jest téż szczecinka na szczęce górnéj, różni się tylko tém, że jéj szypułka jest czasem u podstawy trochę zagiętą, jak to fig. 7 na Tablicy VI przedstawia. Właściwie i szczecinka piérwszéj pary szczęk dolnych nie zbacza w głównych zarysach od budowy takichże samych szczecinek, a różni się tém, że zawiasowa część jest bardzo silnie rozwiniętą, a w niéj tkwi szypułka, któréj podstawowa część kończy się kilkoma garbkami, końcowa zaś wygina się i kończy ostro, jak to fig. 8 na Tabl. VI przedstawia.

Między wargą górną *wg.* a wiązką dłuższych szczecinek *w. szcz.* fig. 2 w Tabl. VI znajdują się również przez WEISSMANNA spostrzeżone dwie chitynowe blaszki *sz* kształtu skrzydełek, o których WEISSMANN twierdzi, że są za pośrednictwem guzka do skóry przytwierdzone, i że są nieruchome,

Digitized by Google

W tym punkcie z WEISSMANNEM zgodzić się nie mogę. Jeżeli się bowiem przypatrzymy bliżéj miejscu, do którego blaszka jest przytwierdzona, natenczas przekonamy się, iż znajdują się tu pewne cząstki, które za ruchomością téjże blaszki przemawiają. Fig. 9 na Tabl. VI przedstawia właśnie tę cząstkę, za pomocą któréj blaszka ze skórą się łączy. Tu widzieć możemy przedewszystkiém większe do guzka podobne wzniesienia, wchodzące jakby w panewkę szypułki blaszki, a połączenie obu części stanowi delikatna błonka. Ztąd więc, że wzniesienie jakby główka jakiéj kości wchodzi w wklęsłość owéj szypułki, wnioskować można, że skrzydełko może się około wzniesienia w rozmaitych kierunkach poruszać. Rzeczone więc blaszki muszą być ruchomo osadzone. Zgadzam się z WEISSMANNEM, że te do skrzydełek podobne blaszki na przedniéj krawędzi są ząbkowane, rysunki jego i moje, mianowicie co do kształtu ząbków, są jednak niezgodne. WEISSMANN bowiem rysuje (fig. 17 i 19) prawie równowielkie ząbki, moja zaś fig. 2 na Tabl. VI przedstawia, że ząbki na samym końcu blaszki są najdłuższe, a maleją w miarę tego, jak się zbliżają do szypułki, która z guzkiem jest ruchomo połączona. Domyślić się téż możemy, że blaszki odbywają prawdopodobnie tylko jeden ruch kręcąc się około guzka nasadowego w ten sposób, iż zwracają się tylko ku otworowi gębowemu. W ostatniém położeniu oddają ząbki w mowie będącéj blaszki pewną usługę, zwrócone bowiem na dół przyczyniają się do tego, aby raz pochwycona zdobycz nie mogła się wydobyć z otworu gębowego.

Pomiędzy rożkami (*antenae*) a blaszkami do skrzydełek podobnemi znajduje się wielka, nieparzysta, z długich szczecinek złożona wiązka. Pojedyńcze szczecinki téj wiązki są ruchome. Fig. 10 na Tabl. VI przedstawia części nasadowe dwóch obok siebie równolegle ułożonych szczecinek. Po stronie dolnéj wypustki czołowéj na skórce chitynowéj dokładnie

Digitized by Google

widzieć można wzniesienia, mocno przytępione guzki *g c*, które już WEISSMANN spostrzegł, lecz ich dokładnie nie opisał. Do każdego z tych guzków przytwierdza się w wklęsłość zaopatrzona nasada szczecinkowa, podobnie jak to już przy przytwierdzeniu się blaszek do skrzydełek podobnych spostrzegliśmy. Grube ściany szczecinki są i tu za pomocą delikatnéj błonki z wzniesieniami ruchomo połączone.

Ponieważ, jak to na fig. 1 na Tabl. VI widzimy, u liszki *Corethra plumicornis* rożki podczas chwytania i wtłaczania zdobyczy do otworu gębowego odgrywają także ważną rolę; przeto uważam, jakkolwiek one de składu właściwych części pyszczkowych nie mogą być zaliczone, za rzecz stósowną nadmienić o nich, że różnią się swą budową, szczególnie ilością swych szczecinek, od rożków innych liszek komarów. Podczas gdy u innych liszek możemy na samym końcu rożka zobaczyć tylko małe, słabo rozwinięte szczeciuki: 2 do 3 u *Chironomus plumosus* lub 4 u *Culex pipiens*; to u *Corethra plumicornis* widzimy całą wiązkę szczecinek, które znacznie się różnią od szczecinek końcowych rożka u *Chironomus plumosus* i *Culex pipiens* wzrostem i długością. WEISSMANN podaje, że u liszki *Corethra plumicornis* na końcu rożka znajduje się 4 do 5 długich, silnych i nieco zagiętych szczecin, jak nazywa, chwytnych, które nie poruszają się samodzielnie. Nie wspomina on, czy te szczeciny są wszystkie równowielkie lub nie; z ryciny jego jednak 1 na Tabl. III i 17 na Tabl. V odgadnąć możemy, że widział on szczeciny chwytne wszystkie równodługie. Co wszakże nie zgadza się z rzeczywistością. Zawsze bowiem spostrzedz można, że w pęku szczecin nie są wszystkie szczeciny równowielkie i jednorodne. Rozróżnić tu mogłem cztéry długie szczeciny na końcu nieco zagięte, z których jedna, po stronie brzusznéj różniła się zawsze tém od drugich, iż nie okazywała podobieństwa do skręconego sznura, jak to u innych szczecin zawsze i dokładnie spostrzedz można. Oprócz tych szczecinek znajdują się jeszcze inne mniejsze,

Digitized by Google

mianowicie najkrótsza od strony grzbietnéj, na końcu lekko zagięta i tuż przy niéj średnia. Być może, że mniejszych szczecin w wiązce szczecinowéj rożka znajduje się większa liczba, na pewne tego rozstrzygnąć nie mogłem. I ostatnie dwie mniejsze szczeciny, podobnie jak owe długie, przedstawiają się tak, jakby były skręcone, jak to fig. 11 na tabl. VI przedstawia.

Nakoniec nadmienić jeszcze muszę o samym otworze gębowym, czyli raczéj o początku przewodu pokarmowego. Podczas preparowania można niekiedy wargę dolną tak odsunąć, iż wewnętrzna ściana gardzielowa wysuwa się tuż z pod wargi dolnéj. Na wysuniętéj téj części widzieć się dają dwa bardzo małe wzniesienia, o których ani LEYDIG ani WEISSMANN nic nie nadmieniają. Na tych wzniesieniach znajdują się bardzo drobne wypustki, które tylko przy najsilniejszych powiększeniach spostrzedz się dają. Sąto, jak fig. 12 na tabl. VI przedstawia, czułki *cz*, które zapewne odbiérają wrażenie, czy zdobycz pochwycona już wchodzi do gardzieli lub nie, którato okoliczność wydaje mi się dla liszki bardzo ważną, albowiem światło przedniéj części gardzieli może w danych okolicznościach być rozszérzone lub téż nie. Jak rozszérza się gardziel przewodu pokarmowego, badał już WEISSMANN, powiada bowiem: „Wielki do léjka podobny otwór gębowy, otoczony haczykami i szczecinami, przechodzi bezpośrednio w silnie mięsisty, z początku széroki, późniéj węższy worek (*Schlauch*), który aż do końca drugiego członka ciała sięga, a który, jak LEYDIG utrzymuje, jest gardzielą“. Daléj: „Osobne mięśnie, *levatores pharyngis*, trzy cienkie wstążeczki, spuszczają się ze szkieletu głowowego, rozchodzą się przed zwojem mózgowym i przytwierdzają się od strony grzbietnéj do ściany gardzielowéj.

---

[1]) WEISSMANN, *Die Metamorphose der Corethra plumicornis* str. 51 i 54.

Digitized by Google

W skutek swéj kurczliwości powiększają one ów do léjka podobny otwór gardzielowy, tak iż przy równoczesném zesznurowaniu tylnéj części gardzielowéj w skutek działania mięśni i napływu krwi, w skurczoném ciele gardziel wychodzi na zewnątrz". Jak się te mięśnie przyczepiają do gardzieli, WEISSMANN nic nie wspomina, a z figury jego 27 na Tabl. IV niczego dowiedzieć się nie możemy, znaleźć tylko bowiem można części dwóch mięśni, za pomocą których przytwierdzają się one do szkieletu głowowego. Moje badania upoważniają mię do powiedzenia czegoś bliższego o tych mięśniach. Przedewszystkiém nadmienić muszę, iż nie zgadzam się z WEISSMANNEM co do tego, jakoby tylko były trzy mięśnie *levatores pharyngis* gardziel rozszérzające, owszem przekonać się mogłem, że ich liczba jest większą, albowiem zawsze dają się spostrzedz z każdéj strony, z któréj badamy. I tak widzieć możemy przy pewném nastawieniu mikroskopu badając liszkę z boku, że od szkieletu głowowego ciągnie się tylko jeden mięsień *m*, jak to fig. 3 na Tabl. VI uwidocznia. Jeżeli jednak obejrzymy liszkę od strony brzusznéj, natenczas zobaczymy dwa mięśnie, jeden po jednéj, drugi po drugiéj stronie gardzieli, jak to fig. 12 na Tabl. VI przedstawia. Badając liszkę z innéj strony, znajdziemy również czasem bardzo delikatne i blade mięśnie, które jak przedtém wymienione ciągną się do gardzieli i przytwierdzają się do niéj, a zważając tylko na fig. 3 i 12 na Tabl. VI osądzimy, że wszystkie mięśnie, tak zwane *levatores pharyngis* nie wychodzą z jednego, lecz z rozmaitych miejsc szkieletu głowowego. Przypatrzywszy się bliżéj jednemu z tych mięśni, spostrzeżemy, że w pobliżu swego przytwierdzenia do szkieletu głowowego, jest on prążkowany i nie rozgałęzia się, potém rozpada się na coraz delikatniejsze włókienka, u których na próżno szukać prążkowania. Każde włókienko przytwierdza się do ściany gardzieli z osobna, a o ile dopatrzeć mogłem czasem w téj saméj ilości jak mięśnie gardzielowe okrężne.

Digitized by Google

Zdaje się, iż te mięśnie muszą jeszcze mieć inne znaczenie. Wiemy, że u wielu robaków, mianowicie u Nicieni (*Nematodes*) znajdują się włókna mięsne, ciągnące się od skóry ku przewodowi pokarmowemu i przyczepiają się do niego. Podobne więc zjawisko widzimy także u owadów, w tym razie u liszki *Corethra plumicornis*, wprawdzie tylko na przedniéj części przewodu pokarmowego, ale mimo to, spostrzeżenie to jest godne uwagi, gdyż już z tego wnioskować możemy, że i inne części przewodu pokarmowego w zarodkowym stanie muszą być za pomocą włókienek mięsnych ze skórą połączone, z początkiem jednak życia liszki, kiedy w jamie ciała krew gromadziła się obficiéj, włókienka mięsne jako nieużyteczne zostały poprzerywane i zniszczone. Pod tym względem muszą więc niektóre liszki komarów, a może także innych owadów mieć wspólną cechę z robakami.

Chironomus plumosus.

Dokładniejszego opisu narządu pyszczkowego u liszki *Chironomus plumosus* po dziś dzień nie mamy. Weissmann[1]) podaje ich rozwój w zarodkowym stanie. Spostrzegł on, jak u liszki tego komara w zarodkowym stanie na odcinkach głowy powstają wypustki w ten sposób, iż najprzód tworzy się jedna para, następnie po niéj dwie drugie. Piérwsza para zamienia się na żuwaczki (*mandibulae*), drugie dwie pary na żuchwy (*maxillae*).

Według niego są u *Chironomus* szczęki dolne drugiéj pary z początku najmniejsze, gdyż swémi końcami odstają najdaléj od linii środkowéj, późniéj jednak, rosną one bardzo prędko zbliżając się końcami do siebie, tak iż wkrótce

[1]) Weissmann, *Die Entwickelung der Dipteren im Ei. Zeitschr. f. wiss. Zool. XIII Bd.* str. 123, 131, 132, 136—138.

Digitized by Google

przewyższają swą długością szczęki dolne piérwszéj pary, nakoniec w linii środkowéj zrastają się ze sobą i tworzą wargę dolną. Kiedy warstwa komórkowa wydzieli na niéj delikatny pokład chitynowy, natenczas pojawiają się cztéry mniejsze ząbki, a pomiędzy niémi, w środku, większy nieparzysty. Powoli zabarwia się blaszka przeźroczysta na żółto lub brunatno-żółto i przedstawia się w téj postaci, w jakiéj pozostaje przez cały przeciąg życia liszki.

O szczękach dolnych piérwszéj pary pisze WEISSMANN, że przednie ich krawędzie rozdzielają się na dwie nierówne części, z których zewnętrzne rozszérzają się i zamieniają na głaszczki stożkowate, na końcu ścięte, w pewną liczbę krótkich nieruchomych szczecinek zaopatrzone.

O żuwaczkach nadmienia, iż zaostrzają i wyginają się dzióbkowato ku sobie, a krótko przed wylęgnięciem liszki, chitynizują i zaopatrują się na wewnętrznéj krawędzi w trzy ostre ząbki. O wardze górnéj powiada WEISSMANN, iż przechowuje swoją grubą, wałkowatą postać, jaką przednią część głowy już miała z początku. Górna i dolna powiérzchnia wargi górnéj tworzą ze sobą delikatne sklepienie. Na dolnéj części znajdują się dwa rzędy krótkich, grubych, ku tyłowi zagiętych szczecinek, za niémi spostrzegł on jeszcze pierścień eliptyczny, który, jak powiada, składał się piérwotnie z komórek zarodkowych do ziarnek podobnych, zamienionych późniéj na chitynowe. Warga górna porusza się u liszki z góry na dół, powiérzchnia jéj dolna szorstka, w rozmaite ostre wypustki zaopatrzona nie jest tylko podczas kąsania czynną, lecz prawdopodobnie odgrywa także podczas ruchu pewną rolę.

Tak opisuje WEISSMANN rozwój pojedyńczych części pyszczkowych u liszki *Chironomus*, przyczém, jak widzieliśmy, wymienia niektóre częsci, które mają przechować swą postać przez całe życie liszki. Że tak nie jest, łatwo o tém można się przekonać. Podaję więc opis pojedyńczych części

Digitized by Google

pyszczkowych u liszki *Chironomus*, o ile dokładne zbadanie było możliwe. W opisie tym, jak zobaczymy, zachodzi w każdym względzie wielka różnica pomiędzy mojemi spostrzeżeniami a spostrzeżeniami WEISSMANNA.

Najsilniéj rozwiniętą częścią pyszczkową u liszki *Chironomus plumosus* jest warga górna. Przedstawia się ona, jak to fig. 13 i 14 na Tabl. VI uwidocznia, jako bardzo silne wzniesienie, które liszka dowolnie wciąga, o czém już przy słabych nawet powiększeniach przekonać się można. Na wardze górnéj znajduje się największa ilość szczecinek, zapewne przeważnie czuciowych. Patrząc na wargę górną z boku, nie można wiele spostrzedz, więcéj już spostrzeżemy, gdy ją od innych części głowowych oddzielimy i patrzymy na nią z przodu. Wtedy to można przedewszystkiém widzieć podkowato wygiętą listwę, wygięciem ku otworowi gębowemu zwróconą, jak to *p* fig. 15 na Tabl. VI przedstawia. Do końców owéj listwy podkowatéj przytwierdzają się dwie wydłużone blaszki *b* tak, iż węższe ich końce u liszki za życia stykają się w linii środkowéj wargi górnéj ze sobą, czego na wypreparowanéj wardze widzieć nie możemy. Krawędź blaszki *b* ku otworowi gębowemu zwrócona okazuje dwa wzniesienia, krawędź zaś przeciwna tylko jedno, nie licząc wzniesień końcowych.

Na podkowato wygiętéj chitynowéj listwie, mianowicie na znaczniejszém zgrubieniu jéj ramion, znajduję na każdym z osobna po sześć na końcu piérzasto rozgałęzionych szczecinek *sz*, które prawdopodobnie służą jako szczecinki czuciowe. Szczecinki te przytwierdzają się do podkowato wygiętéj listwy od strony wewnętrznéj i wychylają się na zewnątrz pierścienia. Do blaszek *b*, znajdujących się nad końcami podkowato wygiętéj listwy, przytwierdzają się prawie w samym środku ruchome ciałka, które dla ich podobieństwa nazywam kleszczykami (fig. 13 *k* fig. 15 *k* na Tabl. VI). Ciągną się one od miejsca ich przytwierdzenia w kierunku

Digitized by Google

prawie prostopadłym do wargi dolnéj, i składają się z dwóch części, z rączki i szczypców. Powyżéj i poniżéj końców podkowato wygiętéj listwy znajdują się dwie inne do siebie prawie równoległe listewki. Jedna z nich, górna, zagina się w samym środku wklęsło, ciągnie się ponad końce blaszek *bb*, tak iż owa wklęsłość znajduje się zawsze w linii środkowéj. Na téj listewce *a*, fig. 14 i 15 na Tabl. VI widzimy wielką ilość małych jak rzęsy ułożonych szczecinek, które swémi końcami zwracają się ku płaszczyźnie, otoczonéj przez listwę chitynową do podkowy podobną. Do drugiéj listewki, (na preparacie mniéj wyraźnéj) przytwierdza się również większa ilość zaostrzonych ząbków *z* fig. 14 i 16 na tabl. VI które swémi końcami zwróciwszy się ku wygięciu do podkowy podobnéj listwy chitynowéj, tworzą wskutek swego ułożenia w szereg słabo wygięty łuk. Trudno odpowiedzieć na pytanie, jaką czynność mogłyby rzeczone ząbki wykonywać. Wydaje mi się rzeczą prawdopodobną, że nie służą do obrony, gdyż są obok nich inne części stosunkowo o wiele silniéj rozwinięte, lecz że w razie uchwycenia zdobyczy, przytrzymanéj szczękami i kleszczykami, ząbki w nią się wbijają, i w ten sposób ubezwładniają ofiarę, która nie może się wydostać z uzbrojonéj paszczy drapieżnéj liszki. Być téż jednak może, że służą one liszce podczas pełzania, do przytrzymywania się główką, jak to już Weissmann spostrzegł. Po nad piérwszą listewką *a*, a blaszkami *bb* znajduje się dziesięć piérzasto rozgałęzionych szczecinek, te są co do ogólnéj ich postaci podobne do szczecinek, które widzieć można na podkowato wygiętéj listwie chitynowéj po stronie wewnętrznéj. Każda z nich tkwi w zagłębieniu małych blaszek podstawowych, ku środkowi wargi górnéj wydłużonych, których spiczaste końce są na dół zwrócone. Po nad temi piérzasto rozgałęzionemi szczecinkami, po obu stronach linii środkowéj, znajdują się bardzo maleńkie, nierozgałęzione szczecinki o okrągłych blaszkach podstawowych, do których

Digitized by Google

się przytwierdzają. Również spostrzegamy pomiędzy ramionami podkowato wygiętéj listwy a szczypcami bardzo wielką ilość małych, bardzo spiczastych szczecinek chitynowych, do włosków podobnych, które są swémi końcami zwrócone ku wardze dolnéj. Nakoniec nadmienić jeszcze muszę, że i blaszki *bb*, do których kleszczyki są przytwierdzone, nie stoją zupełnie odosobnione, lecz są z podkowato wygiętą listwą połączone.

Z tego więc opisu widzimy, jak wielka zachodzi różnica w uzbrojeniu wargi górnéj u liszki *Chironomus plumosus* w dorosłym, a według opisu WEISSMANNA w zarodkowym stanie. Podkowatą listwę chitynową uważa WEISSMANN za pierścień eliptyczny, powstały z bardzo drobniutkich komórek. Zdaje mi się, że i w zarodkowym stanie pierścień chitynowy, który WEISSMANN widział, musi mieć postać do podkowy podobną, prawdopodobnie nie mógł tego dopatrzeć dokładnie na drobnym okazie. Co się tyczy innych części, WEISSMANN twierdzi, iż na wardze górnéj znajdują się jeszcze dwa rzędy krótkich, grubych i ku tyłowi zagiętych szczecinek. Daremnie szukalibyśmy ich u liszki dorosłéj, posiadającéj, jak widzimy, większą ilość rzędów szczecinek, o których wcale nie możemy powiedzieć, iżby odpowiadały rzędom tych szczecinek, które WEISSMANN widział, zważając szczególnie na to, że niektóre rzędy mogłyby się i późniéj pojawić, a rosnąc bardzo szybko, przezwyciężyć we wzroście inne, — lub rozwój rzędów szczecinek mógłby nastąpić zupełnie normalnie. Okazuje się więc, że wszechstronne zbadanie pojedyńczych części wargi górnéj u liszki i jéj zarodka byłoby jeszcze pożądane.

Szczęki górne *s*, fig. 13 i 14 na Tabl. VI u liszki *Chironomus plumosus* są najwybitniejszemi częściami otworu gębowego. Są one łukowato wygięte i poruszają się skośnie, przyczém stykają się niekiedy swémi końcami po nad podkową wargi górnéj. Każda szczęka, podobnie jak u dosko-

Digitized by Google

nałego owadu, jest już twardém, najprostszém narzędziem, dźwignią dwuramienną, która porusza się za pomocą mięśni. Punktu podparcia szczęki jako dźwigni dwuramiennéj, domyślać się tylko można, musimy bowiem przyjąć, że pokrywa chitynowa szczęki górnéj jest dalszym ciągiem chityny głowę otaczającéj, która na pewnych miejscach silniéj się rozwinęła, i dla swéj twardości i biernego zachowania służy za podparcie. Przypatrzmy się bliżéj fig. 13 na Tabl. VI, a zobaczymy tu szczękę górną *s*, osadzoną w wyżłobieniu pomiędzy chitynowemi listewkami *a*, które połączywszy się ze sobą, tworzą oczko nierozwiniętéj sieci. Pomiędzy temi listewkami znajduje się właśnie dolna część szczęki górnéj, t. j. w oczku, przez które podczas ruchu szczęka przejść nie może. Przypatrzmy się bliżéj, w jaki sposób jest szczęka górna umieszczona w wymienioném a przez chitynowe listewki utworzoném oczku. Na żywym okazie, mimo dość znacznéj przeźroczystości, trudno to zbadać, łatwiéj, gdy wypreparujemy szczękę górną, odłączywszy ją od wszystkich innych części. Wówczas zobaczymy, że nasada szczęki, za pomocą któréj ona się przytwierdza, jest bardzo széroką, najszérszą częścią całéj szczęki. Na téj części znajdują się ku tyłowi trzy nierówne wzniesienia. Piérwsze *a* fig. 16 na Tabl. VI. jest stożkowate, niekiedy dość ostre, drugie *b* największe w samym środku podstawy jest podobne do piérwszego, lecz więcéj przytępione i stanowi właściwy punkt podparcia szczęki górnéj jako dźwigni dwuramiennéj, trzecie wzniesienie jest postaci guzkowatéj i od strony wzniesienia *b* posiada zagłębienie *a*. Do wzniesienia *a* przytwierdza się spiczastym końcem, jak to na fig. 13 na Tabl. VI widzieć możemy, mięsień prążkowany m_2, i ciągnie się aż do piérwszego pierścienia ciała, raczéj do nasady głowy, co raz bardziéj się rozszérzając. Postać mięśnia tego, jakotéż mięśnia m_1 przytwierdzającego się do wzniesienia *c*, zapewne ztąd powstać musiała, że liczne inne części w skorupce głowowéj się mie-

Digitized by Google

szczące na ich rozwój wpłynęły. Piérwszy mięsień podnosi szczękę do góry, drugi zgina ją. Szczęka górna kończy się spiczasto i posiada na dolnéj krawędzi pięć ku otworowi gębowemu zwróconych ząbków; ząbki te, tak jak cała część, z któréj wystają, są barwy czarnéj lub u młodszych liszek czarno-brunatnéj. WEISSMANN spostrzegł, że na dzióbkowato zagiętéj szczęce górnéj w zarodkowym stanie tuż przed wylęgnięciem liszki znajdują się trzy ostre ząbki. U liszki *Chironomus plumosus* w dorosłym stanie zawsze można zobaczyć większą ich liczbę. Ząbki te u liszki są odmiennéj postaci, dwa tylne różnią się od trzech pozostałych, są bowiem, o ile spostrzedz można, na końcach zaostrzone. Po nąd témi pięciu ząbkami, fig. 16 na Tabl. VI po zewnętrznéj stronie łukowato wygiętéj szczęki górnéj ciągnie się cały szereg *s* ostro zakończonych, ku otworowi gębowemu na dół zwróconych jedenastu szczecinek, które swemi nasadami stykają się, tworząc małą, prostą listewkę. Więcéj ku nasadzie szczęki górnéj, przed wzniesieniem *c*, znajdują się u dołu przeźroczyste wypustki jak drzewko rozgałęzione, których czynność jest mi dotychczas zupełnie nieznana, przypuszczam tylko, że to może być narząd służący do odbiérania pewnych wrażeń czuciowych, mógłby to być także pewien rodzaj głaszczek; byłaby to rzecz dla tego ciekawa, że u owadów znajdują się one na szczękach dolnych, u liszek zaś znajdowałyby się na ssczękach górnych. Pomiędzy piątym ząbkiem a wypustką, którą głaszczką mianuję, znajduje się jeszcze dwa wzniesienia, jedno płaskie β, drugie mniejsze więcéj spiczaste, kończące się wypustką γ. Przed wzniesieniem *b*, stanowiącém punkt podparcia szczęki górnéj jako dźwigni dwuramiennéj, znajdują się promienisto rozłożone delikatne szczecinki s_1, które przy odpowiedniém nastawieniu mikroskopu dają się łatwo spostrzegać. Są one co do funkcyi, genezy i budowy podobne do szczecinek po nad ząbkami w szeregu ułożonych.

Digitized by Google

Poniżéj wargi górnéj, po obu jéj stronach zajmują miejsce dwa dość zaokrąglone stożkowate wzniesienia. Wzniesienia te s_2 fig. 13 i 14 na Tabl. VI odpowiadałyby wzniesieniom u liszki *Corethra plumicornis*, które WEISSMANN opisuje jako piérwszą parę szczęk dolnych. Przypatrzywszy się dokładniéj wzniesieniu s_2 u liszki *Chironomus*, zobaczymy fig. 17 na Tabl. VI, że na szczycie jego znajduje się drugie wzniesienie postaci walcowatéj p, którego chitynowa ściana kończy się dość grubym pierścieniem, posiadającym na jedném miejscu ciemniejszą kropkę. Po nad tym pierścieniem, na błonie jaśniejszéj, jakby na bębenku wypręż onéj, widzieć można większą ilość nierównych czułek. Jedna pomiędzy niemi jest najsilniéj rozwinięta, największa, i składa się z trzech po sobie następujących, stopniowo cieńszych członków p_1, p_2, p_3. Obok téj czułki zawsze spostrzedz można jednę mniejszą, która składa się tylko z dwóch, czasem z trzech członków. Obie te czułki są otoczone innemi, bardzo maleńkiemi, prawdopodobnie tylko z jednego członka składającemi się czułkami. Również na powiérzchni piérwszego wzniesienia s_2, jako na podstawowéj części, zauważyć można dwie szczecinki czuciowe: jednę dłuższą, drugą krótszą, więcéj ku otworowi gębowemu zwróconą. Miejsce przytwierdzenia tych szczecinek czuciowych jest pierścieniami chitynowémi oznaczone, które powstały w skutek zgrubienia skóry chitynowéj.

Aby drugą parę szczęk dolnych spostrzedz, potrzeba celem jéj odróżnienia od innych części dokładnie się wpatrzyć. Jest ona jak u liszki *Corethra plumicornis* umieszczona poniżéj szczęk dolnych piérwszéj pary, także tak, że jednym końcem ku środkowéj linii zwróconym przykrywa wargę dolną, jak to na fig. 14 i 17 na Tabl. VI widzieć możemy. Fig. 17 na Tabl. VI przedstawia, że szczęka dolna drugiéj pary z przodu ma krawędź łukowato, na przeciwnéj stronie nie regularnie falisto wygiętą. Szczęki dolne drugiéj pary są ruchome, ruch jednak jest bardzo niewyraźny. Mię-

Digitized by Google

śnie przytwierdzające się do szczęki dolnéj drugiéj pary zmuszają ją na jedném miejscu poruszać się około punktu *l*, gdzie listewki chitynowe tworzą wypustkę ku przodowi wygiętą. Na zewnętrznéj stronie téjże szczęki można spostrzedz szereg szczecinek, które na powiérzchni blaszki, szczękę tworzącéj, rozchodzą się promienisto. Nadmienić tu muszę, iż niekiedy trudno rozróżnić, czy rzeczone szczecinki są w rzeczywistości szczecinkami, lub czy są tu zagłębienia na powiérzchni szczęki dolnéj drugiéj pary. Zważając, że podobne szczecinki znajdują się téż na szczęce górnéj, gdzie je łatwo rozpoznać można, albowiem wystają po nad ząbki, jak to *s*, fig. 16 na Tabl. VI, uwidocznia, przyznać musimy, że i te są istotne szczecinki. Dodać tu jeszcze muszę, że z wiekiem liszki szczecinki zmieniają swoją postać, stają się bowiem płaskie jak wstążeczki, a niekiedy w samym środku są na pół skręcone, tak iż się wydaje, jakoby były złamane. Podobne szczecinki wstążkowéj postaci, które skręcają się około osi podłużnéj o 180°, znajdziemy téż u liszki *Culex pipiens*.

Warga dolna u liszki *Chironomus plumosus* składa się z jednéj większéj blaszki chitynowéj, która na przedniéj krawędzi kończy się czarnémi, czarno-brunatnémi lub nawet brunatnémi ząbkami chitynowémi; kolor ich zależy od wieku liszki, a jest tém ciemniejszy, im więcéj liszka postąpiła w rozwoju i przybliżyła się do stanu poczwarczego. Ząbki są rozmaitéj wielkości i postaci. Środkowy ząbek *a* fig. 17 i 18 na Tabl. VI największy z pomiędzy wszystkich jest najbardziéj wydłużony. Po obu bokach ząbka tego znajdują się podobne co do kształtu, mniejsze ząbki *bb*. Na tych ząbkach po stronie wewnętrznéj znajduje się na każdym brodawkowate wzniesienie, a na tém do czopka podobne ciałko, barwy również brunatnéj. Po prawéj i po lewéj stronie ząbków *bb* znajdują się inne dość długie ząbki *cc*, które od poprzednich różnią się tém, iż są od nasady zaostrzone, podczas

Digitized by Google

gdy tamte tylko na samym końcu. Nadmienić tu jeszcze muszę, że te ząbki, jak w wyjątkowych razach niekiedy spostrzedz mogłem, wzrostem przewyższały ząbek środkowy, jak to fig. 14 na Tabl. VI przedstawia. Również i na tych ząbkach od strony wewnętrznéj wargi dolnéj znajdują się po dwa do brodaweczek podobne wzniesienia, różniące się wielkością, jedno bowiem więcéj od linii środkowéj wargi dolnéj oddalone było większe, drugie mniejsze. I na tych wzniesieniach znajdowały się do czopków podobne ciałka podobne jak na ząbkach *bb*. Te brodawkowate wzniesienia, znajdujące się na ząbkach *bb* i *cc*, z ciałkami do czopków podobnemi służyć muszą jako czułki. Po prawéj i po lewéj stronie ząbków *cc* znajduje się w jednym rzędzie pięć ząbków prawie téj saméj postaci jak *a* i *bb*, różnią się jednak od nich wielkością, gdyż więcéj oddalone ząbki od ząbka środkowego *a* są stopniowo mniejsze. Dodać tu jeszcze należy, że wszystkie te ząbki, umieszczone na krawędzi dolnéj, a tworzące piérwszy szereg wypustek na wardze dolnéj w ogóle są wzdłuż delikatnie prążkowane, czego u blaszek drugo i trzecio rzędnych spostrzedz nie można. Również zachodzi i ta różnica pomiędzy ząbkami a dalszorzędnemi wypustkami wargi dolnéj po stronie wewnętrznéj: że u ząbków boki są zawsze gładkie, niezą bkowane, u blaszek zaś drugo i trzecio rzędnych zwykle są ząbkowane. Na ząbku *a* od strony wewnętrznéj na błonie w skutek zdwojenia skóry powstałéj znajdują się dwie trójkątne blaszki *dd* drugiego rzędu, które są zupełnie przeźroczyste i przyrastają jednym wiérzchołkiem do błony skórnéj, częścią zaś podstawową, delikatnie ząbkowaną, zwracają się w tym samym kierunku jak ząbki. Nad ząbkami *bb* po wewnętrznéj stronie znajdują się po dwie długie blaszki drugorzędne *m*, *n*, *o*, *p*, które są bardzo wydłużone, boki ich są albo proste, albo łukowato wygięte, przednie zaś krawędzie bardzo drobno ząbkowane. Po prawéj a względnie po lewéj stronie ząbków *cc* są dru-

Digitized by Google

gorzędne blaszki *r*, *s* ku wewnątrz ułożone. Są one o wiele krótsze od poprzednich, a przednia ich krawędź jest równie ząbkowaną, z tą jednak różnicą, że ząbki ku środkowemu ząbkowi *a* zwrócone wyrastają w dość długie szczecinki, które nawet wystają po nad wiérzchołki ząbków piérwszy rząd tworzących. Po prawéj stronie blaszki *r*, a po lewéj stronie blaszki *s* znajdują się blaszki *t* i *u*. Obie te blaszki są równéj budowy i postaci, różnią się jednak od poprzednich: przednia bowiem ich krawędź jest ząbkowana i nie wyrasta w drobniutkie szczecinki. Im bardziéj są ząbki rzeczonych blaszek oddalone od linii środkowéj wargi dolnéj, tém bardziéj zbliżają się one do podstawy blaszki przedstawiającéj wargę dolną. Pomiędzy temi, a następującemi ostatniemi blaszkami *v*, *w* drugiego rzędu znajduje się mała przerwa. Ostatnie blaszki *v*, *w* mają podobieństwo do blaszek *r*, *s*, różnią się jednak od nich tém, iż są od piérwszych znacznie mniejsze, ale za to szérsze, a ząbki ich krawędziowe najbardziéj od linii środkowéj oddalone wyrastają w drobniutkie szczecinki. Blaszki trzeciorzędne są podobnie jak drugorzędne ząbkowane, a co do ogólnéj postaci pomiędzy sobą bardzo odmienne. Po obu stronach linii środkowéj poniżéj blaszek drugorzędnych znajdują się dwie blaszki αα prawie półksiężycowatéj lub sierpowatéj postaci. Boki ich nie są ząbkowane, a blaszki te mogą poruszać się w poziomym kierunku ku sobie. Pomiędzy temi blaszkami, a następnemi również trzeciorzędnemi blaszkami ββ pozostaje znaczna luka. Być może, że znajdują się w niéj mniejsze blaszki, których spostrzedz nie zdołałem. Blaszki ββ są na przednim końcu rozstrzępione na cztéry mniejsze, z których jednak najbliższa linii środkowéj jest największą i przewyższa swoim wiérzchołkiem wszystkie inne, różni się jednak od innych tém, że jéj część końcowa nie jest drobniutko ząbkowana, co u innych zawsze widzieć można. Po tych blaszkach następuje znów przerwa, w któréj, tak jak w poprzedniéj, znajdują się

Digitized by Google

może małe wyrostki, niewidzialne zapewne dla tego, że są zbyt drobne. Blaszki trzeciorzędne γγ na piérwszy rzut oka wydają się być zupełnie podobnemi do blaszek ββ, rzecz się jednak tak nie ma, gdy się im bliżéj przypatrzymy, końce ich bowiem nie są jak u poprzednich rozstrzępione na cztéry części, tylko bok ku linii środkowéj zwrócony tworzy wyrostek, który jest na końcu podobnie ząbkowany, jak cała blaszka na przedniéj krawędzi. Blaszki te są niekiedy wyraźnie wygięte. Pomiędzy temi blaszkami a następującemi δδ znajdujemy znowu małą przerwę. Blaszki δδ mają kształt zaokrąglony, różnią się przez to od wszystkich swą postacią, są one w szeregu ostatnie, jakie spostrzedz mogłem i nie są na mniejsze blaszki rozstrzępione. Są one spiczaste, a na boku od linii środkowéj wargi dolnéj odwróconym drobnoząbkowane. Przypominają one, podobnie jak niektóre inne blaszki na stronie wewnętrznéj wargi dolnéj umieszczone, w skutek drobniutkich ząbków krawędziowych, postać piły.

Widzimy jak zawiłéj budowy jest pyszczek u liszek *Chironomus plumosus*, a mimo to wszędzie widzimy harmoniję w ułożeniu pojedyńczych części, wszędzie uwydatnia się prawo bocznoumiarowości podczas rozwoju. Każda cząstka pyszczkowa oprócz ząbków wargi dolnéj jest ruchomą, a jeżelibyśmy chcieli badać rozmaite włókna mięsne, które w skutek kurczenia się wprowadzają w ruch części pyszczkowe, domyślimy się, jak trudno byłoby to przedstawić dokładnie. Na żywym okazie często widzieć można, jak liszka wciąga wargę górną ku środkowi głowy lub ją wysuwa. Jeżeli liszka uchwyci zdobycz do pokarmu służącą, przytrzymuje ją szczękami górnemi i kleszczykami, wciąga wargę górną, a podczas tego czasu wginają się téż szczęki górne tak długo, aż zdobycz dostaje się do otworu gębowego, gdzie za współudziałem wargi dolnéj bywa rozdrobnioną i zmiażdżoną a ztąd wprowadzoną do gardzieli przewodu pokarmowego.

Digitized by Google

Culex pipiens.

Części pyszczkowe u liszki *Culex pipiens* nie są, o ile mi wiadomo, dotychczas opisane. Przyczyną tego może jest to, że ani jaja tego komara nie są przydatne do badania rozwoju w zarodkowym stanie, ani też liszka, która w ogóle nie jest zbyt przeźroczystym okazem. Celem dokładniejszego zbadania pojedyńczych części pyszczkowych u liszek komarów, zająłem się też poszukiwaniami dotyczącemi anatomii pyszczka u liszki *Culex pipiens* i podaję przy tém uzyskane wyniki.

Głowa u liszki *Culex pipiens* w stosunku do ciała jest dość silnie rozwiniętą, prawie jak 1 : 8. W ogólnym zarysie jest ona okrągława, z góry i z dołu spłaszczona. Najwyraźniéj spostrzedz można na niéj silnie rozwinięte oczy i rożki. Ostatnie posiadają grubsze ściany o szorstkiéj powiérzchni, w skutek bardzo maleńkich kolców, które się na niéj znajdują i są zwrócone ku końcowi rożka. Na granicy $^2/_3$ części rożków zobaczyć można ku otworowi gębowemu zwrócone znaczniejsze wzniesienie, a na niém większą ilość wachlarzowato rozłożonych szczecinek. Ostatnia $^1/_3$ część rożka posiada również szczecinki na wspólném wzniesieniu i trzy różnéj wielkości na rozmaitych miejscach rozłożone, jak to fig. 19 na Tabl. VII przedstawia. — Wielka jest różnica w uzbrojeniu pyszczka u liszki *Corethra plumicornis*, *Chironomus plumosus* a *Culex pipiens*. Przedewszystkiém występuje u liszki *Culex pipiens* ogromna ilość rozmaitych ukształtowanych, nie równych co do długości szczecinek na pojedyńczych częściach pyszczkowych, tak, iż je zupełnie zakrywają, a w skutek tego uniemożliwiają badanie. Mimo tego zawsze przekonać się można, że bocznoumiarowość i tu się przedstawia nawet w najdelikatniejszych cząstkach. Dla dokładniejszego zbadania pojedyńczych części pyszczkowych koniecznie jest po-

Digitized by Google

trzebném przynajmniéj zorientować się o tyle, aby późniéj pod mikroskopem oddzielone części z pewnością odróżnić można. Przyglądając się pojedyńczym częściom pyszczkowym liszki od strony grzbietnéj, zawsze rozpoznać można szczęki górne, niekiedy głęboko w otwór gębowy wciągnięte, podobnież widzieć można szczęki dolne, szukając tych części po stronie brzusznéj (fig. 19 na Tabl. VII). W ostatnim razie przy słabém już powiększeniu dokładnie spostrzedz możemy, że wspólne pnie tchawek *t* w całém ciele wchodzą do głowy i tu rozgałęziają się jak wszędzie na najdelikatniejsze gałązki i gałążeczki. Pomiędzy temi, najsilniéj rozwiniętemi tchawkami fig. 19 na Tabl. VII ciągną się dwie jak *S* wydłużone listewki chitynowe jako wypustki blaszki chitynowéj *b*, do któréj przytwierdza się warga dolna. Blaszka chitynowa *b* kończy się po bokach u przodu spiczasto i łączy się z inną również grubą blaszką chitynową *c*, a tu za pomocą błonki cieniutkiéj z blaszką *d* więcéj ku przodowi leżącą. Po nad ostatnią blaszką chitynową i pod nią znajduje się druga para szczęk dolnych.

Szczęki górne fig. 20 na Tabl. VII są w ogólnym zarysie postaci trójkątnéj. Na wewnętrznéj stronie prawie na całéj powiérzchni są one zupełnie gładkie, z wyjątkiem, że na powiérzchni ku wewnątrz zwróconéj obok krawędzi skóra chitynowa o wiele silniéj jest zgrubiałą. Krawędź zewnętrzna jest zupełnie gładką, znajduje się na niéj blizko końca szczęki znaczniejsza chitynowa wypustka *a*, która wystaje jakby przytępiony ząbek chitynowy. Pięknie są ułożone szczecinki na krawędzi wewnętrznéj. Jakkolwiek na rozmaitych miejscach nie są one równie silnie rozwinięte, mimo to uderza regularność ich ułożenia. Na samym dole, u podstawy szczęki wygina się chitynowa wypustka *w* w kształcie litery *S* tak, iż jeden jéj koniec przechodzi ponad powiérzchnię od strony grzbietnéj. Do téj, jakby wstążka spłaszczonéj wypustki, dość szérokiéj, przytwierdzają się wydłużone

Digitized by Google

blaszki wstążeczkowate, chitynowe do szczecinek podobne, które już u podstawy zaginają się kolankowato i układają się równolegle do siebie. Że te wypustki nie są okrągłe jak szczecinki, najlepiéj o tém przekonać się możemy, badając je wzdłuż przy tém samém ustawieniu mikroskopu jakoteż przy odmiennem. Tu spostrzeżemy, że prawie każda wydłużona blaszka, mianowicie na końcu, skręca się o 180° niby wstążeczka, jak to fig. 21 na Tabl. VII uwidocznia. Wszystkie te szczecinki wstążeczkowate, jak je dla ich podobieństwa nazwać można, są ruchome, o czém na żywych okazach już przy mierném nawet powiększeniu przekonać się można. Na wewnętrznéj krawędzi szczęki oprócz tego wianka szczecin wstążeczkowatych, licząc od nasady szczęki aż do samego jéj końca, znajduje się dwanaście rzędów nierównowielkich szczecinek. Między szczecinkami każdego rzędu są krawędziowe najbardziéj rozwinięte. Na samym końcu krawędzi znajduje się wiązka szczecinek *b*. Pomiędzy tą wiązką a ostatnim rzędem szczecinek *c* znajduje się większa ilość szczecinek, te jednak nie są w pewnym porządku rozmieszczone. Zwykle mogłem się przekonać, że najbliżéj dwunastego rzędu stojąca szczecinka jest najmniejszą, potém prawie w środku pomiędzy ostatnim rzędem a wiązką szczecinek na końcu szczęki jest gromadka nieregularnie rozłożonych dość długich szczecinek, a pomiędzy tą gromadką a wiązką znajdują się jeszcze krótsze szczecinki. Przyglądając się dłuższy czas szczecinkom, zamieszczonym pomiędzy wiązką a ostatnim rzędem, domyślić się można, że szczecinki te również tworzą, nie poprzecznie, lecz ukośnie ciągnący się szereg. Najwięcéj i najbardziéj uderza silny do szczęki podobny czarny wyrostek *d*. Jest on, jak już przy mierném powiększeniu przekonać się można, ząbkowany. Przy silniéjszém jednak powiększeniu widzimy, że wyrostek ten do małéj szczęki podobny, jest nader silnéj budowy, jak to fig. 22 na Tabl. VII uwidocznia. Krawędź jego wewnętrzna

Digitized by Google

jest ząbkowana. Ząbków naliczyć mogłem w ogóle dziesięć. Ząbek na samym końcu znajdujący się, jest najsilniéj rozwinięty, w środku nieco grubszy i kończy się spiczasto. Resztę dziewięć ząbków można podzielić na dwa rodzaje, na ostre i przytępione. Ostrych ząbków widziałem pięć, z tych czwarty był, podobnie jak u liszki *Corethra plumicornis*, na szczęce górnéj silnie ku wewnątrz wygięty. Przytępione ząbki są tém mniejsze, im bardziéj są oddalone od ostrych, liczba ich wynosi cztéry. Spostrzegłem także, że liczba tych przytępionych ząbków była zmienna, widziałem bowiem niekiedy piąty ząbek, który dlatego, że był słabo rozwinięty, przedstawiał się bardzo niewyraźnie. Nadmienić tu jeszcze muszę, że rozmieszczenie i ilość tych ząbków zdają się być także zmienne, co się nastawieniem mikroskopu tłómaczy. Niekiedy widzieć można jeden większy ząbek, który na końcu się rozwidla. U podstawy téj, do małéj szczęki podobnéj, wypustki chitynowéj zawsze spostrzedz można przy odpowiedniém nastawieniu mikroskopu i silnych powiększeniach, że jedenasty rzęd szczecinek odróżnia się od innych tak budową, jakotéż postacią i wzrostem, fig. 20 *e* na Tabl. VII. Są one szczególnie ku końcowi spiczasto rozgałęzione, na pniu zaś tylko po jednéj stronie jak na fig. 23 na Tabl. VII widzieć możemy. Pierzasto te rozgałęzione szczecinki wyrastają z części podstawowéj, która na piérwszy rzut oka przedstawia się jakby była komórką, nie jest nią jednakże, gdyż wewnątrz znajdująca się kulka nie jest jądrem lecz węzłem nerwowym. Po stronie grzbietnéj szczęki górnéj na krawędzi zewnętrznéj ponad wyrostkiem do małéj szczęki podobnym zobaczyć jeszcze można dwa silnie rozwinięte kolce *a* i *b*, z których jeden jest większy, drugi mniejszy, obaj o grubych ścianach, fig. 22 na Tabl. VII. Na większym kolcu przy bardzo silném powiększeniu spostrzedz można ciemniejszą liniję, wyginającą się na powiérzchni jego od strony wewnętrznéj ku zewnętrznéj. Linija ta powstała wskutek przytwierdzenia się wiel-

Digitized by Google

kiéj ilości szczecinek w szereg gęsto ułożonych a bardzo drobniutkich, które w miarę zbliżania się do nasady kolca są stopniowo dłuższe. Podobnych szczecinek w szereg ułożonych dopatrzeć się nie mogłem na drugim obok znajdującym się kolcu mniejszym. W pobliżu wewnętrznéj krawędzi szczęki górnéj znajdują się dość długie szczecinki. Piérwsze trzy, licząc od końca szczęki górnéj, są nieregularnie rozmieszczone, ostatnie cztéry prawie w pobliżu środka krawędzi wyrastają obok siebie, układają się równolegle, nie tworząc jednakże wiązki. Nakoniec nadmienić jeszcze muszę, że u nasady szczęki górnéj, na miejscu gdzie przytwierdza się wianek blaszkowato wydłużonych szczecinek, znajdują się również trzy długie i ruchome szczecinki.

Ciekawe pod każdym względem zajmuje stanowisko wypustka do szczęki prawie wcale niepodobna, znajdująca się pomiędzy szczękami górnemi a szczękami dolnemi drugiéj pary. Podobny tworek nazywa WEISSMANN u liszki *Corethra plumicornis* szczęką dolną piérwszéj pary. Czy ten twór u liszki *Culex pipiens* fig. 24 na Tabl. VII również nazwaćby można szczęką dolną piérwszéj pary okaże się późniéj, gdy go z innemi podobnemi częściami pyszczkowemi innych liszek komarów porównamy. Z tego więc powodu nie zmieniamy nazwy tych tworków i nazwiemy je tymczasowo, tak, jak to WEISSMANN u liszki *Corethra plumicornis* uczynił, szczękami dolnemi piérwszéj pary. Są one umieszczone pomiędzy krawędziami szczęk górnych i dolnych drugiéj pary, co niekiedy, osobliwie wtenczas, kiedy szczęki dolne drugiéj pary ku sobie więcéj się nachylają, naprowadzić może na fałszywy domysł, jakoby te szczęki dolne piérwszéj pary zajmowały miejsce szczęk dolnych drugiéj pary. Że tak nie jest, miałem wielokrotną sposobność przekonać się podczas preparowania pojedyńczych części pyszczkowych, mianowicie wtenczas, kiedy przeciąłem głowę wzdłuż linii środkowéj, a szczękę górną i dolną drugiéj pary roz-

Digitized by Google

winąłem w płaszczyznę, wówczas tak zwana szczęka dolna piérwszéj pary zawsze zajmowała miejsce pomiędzy piérwszą a drugą szczęką. Każda z tych rzekomych szczęk jest postaci stożkowatéj, a na ich wiérzchołku znajdują się małe wypustki, szczecinki czuciowe tak umieszczone, że jedna najdłuższa zajmuje miejsce na samym szczycie, podczas gdy inne poniżéj się znajdujące są nierównowielkie a otaczając piérwszą największą tworzą do koła wieniec.

Szczęka dolna drugiéj pary ma postać w ogólnym zarysie jajowatą i jest od strony grzbietnéj jakotéż brzusznéj (dolnéj) bardzo spłaszczona, tak iż w rzeczywistości jest ona tylko blaszką, jak to fig. 24 s_2 na Tabl. VII uwidocznia. Na przednim końcu téj szczęki znajduje się większa wiązka nie jednako długich szczecinek, czubek *cs*. Szczecinki są tu dwojakiego rodzaju, jedne są zupełnie okrągłe i ku końcowi zaostrzają się stopniowo, inne pomiędzy niemi rozmieszczone są po jednéj stronie tak, iż jak to fig. 24 na Tabl. VII przedstawia, gałązki niedaleko miejsca przytwierdzenia się znajdujące są najdłuższe, a maleją w miarę ich zbliżenia się ku końcowi szczeciny. Od podstawy wiązki w mowie będących szczecinek aż do przeciwnego końca, to jest do nasady szczęki, ciągnie się brunatna listwa chitynowa *l*, która aż do połowy swéj długości stoi do powiérzchni szczęki ukośnie, potém prostopadle, ostatecznie rozszérza się w większą chitynową blaszkę podstawową *a*. Listwa ta dzieli całą powiérzchnię szczęki na dwie podłużne i nierówne części, które wskutek znajdujących się nań szczecinek znacznie różnią się od siebie. Tuż przy gładkiéj krawędzi, na powiérzchni szczęki ku wewnątrz zwróconéj są szczecinki od saméj podstawy szczęki aż do końca ułożone gęsto obok siebie, bez widocznego regularnego układu. U podstawy są one niekiedy najdłuższe i wygięte, ku końcowi zaś mniejsze. Między temi ruchomemi szczecinkami znajdują się też szczecinki czuciowe, jakotéż bardzo maleńkie kolce ku końcowi szczęki zwrócone. Po obu

Digitized by Google

stronach listwy chitynowéj wzdłuż szczęki spostrzedz można dwa szeregi ugrupowanych szczecinek. Po stronie wewnętrznéj znajdujemy sześć grup szczecinek, z których każda składa się z pięciu do sześciu ku krawędzi wewnętrznéj zwróconych szczecinek, po stronie zewnętrznéj listwy chitynowéj nie widzimy szczecinek, któreby były ku zewnętrznéj krawędzi zwrócone i ułożone w wyraźniejszym układzie. Dodać tu jeszcze muszę, że na obu końcach listwy chitynowéj znajdują się jeszcze szczecinki w szereg ułożone, które z jednéj strony po nad listwę wychylają się na drugą. Prawie w samym środku po zewnętrznéj stronie listwy chitynowéj znajdują się dwie do czopków podobne czułki. Krawędź szczęki dolnéj drugiéj pary na zewnątrz zwrócona jest chropowata, znajdują się bowiem prawie na całéj jéj powiérzchni bardzo maleńkie ku końcowi szczęki zwrócone kolce. W pobliżu zewnętrznéj krawędzi, tuż przy nasadzie szczecinek na końcu szczęki czubek tworzących, znajduje się wyraźnie wystająca szczecinka czuciowa. Co się tyczy przeciwnéj strony rzeczonéj szczęki nic nie nadmieniam, oprócz że ułożenie szczecinek na odpowiednich częściach jest w ogóle podobne, Czułek do czopków podobnych nie mogłem na pewne stwierdzić.

Warga górna nie jest tak silnie rozwinięta jak u liszki *Corethra plumicornis*, pod względem wzrostu jest ona więcéj podobna do wargi górnéj u liszki *Chironomus plumosus*. Na fig. 26 Tabl. VII widzimy przednią środkową część głowy u liszki *Culex pipiens* przedstawioną. Linija *x y* przedstawia nam krawędź chitynową w skutek silniejszego wgięcia i zdwojenia skóry chitynowéj nad otworem gębowym powstałą. Jeszcze więcéj ku przodowi od piérwszéj krawędzi *xy* znajduje się listwa chitynowa *ab*, która leży tuż nad wargą górną. Na téj listwie, postaci dość szérokiéj wstążki, ciągnącéj się po nad wargą górną znajdują się dwie dość długie, nieco wygięte szczecinki czuciowe. Warga górna *wg* jest

Digitized by Google

postaci stożkowatéj, na końcu silnie zaokrąglona. Jéj szczyt pokryty jest lasem piérzasto rozgałęzionych szczecinek, których końce leżą w jednéj płaszczyźnie. Powiérzchnia boczna stożkowatéj, na końcu zaokrąglonéj wargi górnéj nie jest pokryta szczecinkami, jest gładka. Podstawa wargi górnéj jest również otoczona piérzasto rozgałęzionemi szczecinkami, które od poprzednio wymienionych szczególnie tém się różnią, iż są mniejsze, a trzonki ich są o wiele cieńsze. Przy odpowiedniém nastawieniu mikroskopu można również spostrzedz, że i u podstawy listwy *xy* znajdują się piérzasto rozgałęzione bardzo drobne szczecinki.

Po obu stronach wargi górnéj pomiędzy nią a rożkami znajdują się większe skórne wypukłości, których powiérzchnia jest wielkiemi szczecinami pokryta. Szérokość téj błony, na któréj znajdują się długie szczeciny, u 5·5 mm. długiéj liszki była od 0·219 do 0·2493 mm.; długość umieszczonych na niéj szczecin ruchomych od 0·3332 do 0,4316 mm. Szczeciny te układające się w szczotki sz_1 odgrywają zapewne u liszki komara *Culex pipiens* bardzo ważną rolę. Mając liszkę pod mikroskopem, często spostrzedz można, w razie gdy znajduje się w kropli wody i jest spokojną, jak od wspólnego pęku odłącza się najprzód jedna, potém druga, trzecia, czwarta szczecina i t. d., aż nakoniec utworzy się wieniec odłączonych szczecin. Wnet pojawia się drugi, trzeci wieniec a niekiedy nawet więcéj. Wszelkie zaniepokojenie liszki *Culex pipiens* zmusza ją do wciągnienia téj błony ku środkowi głowy, w skutek czego leżące na niéj wieńce znikają, ułożywszy się w wspólną wiązkę, wchodzą do głowy w miarę tego jak błona, do któréj się przytwierdzają, bywa do głowy wciągnięta. Szczeciny te, rozkładające się w wachlarz lub wieńce muszą za życia liszki mieć dla niéj ważne znaczenie, społem bowiem z innemi szczecinami szczęki górnéj i dolnéj sprawiają na patrzącym wrażenie, jakby otwór gębowy był ciągłym i nieprzerwanym, jak las gęstym wień-

Digitized by Google

cem otoczony, który sprawiając wir sprowadza mniejsze ustroje do otworu gębowego. Rzeczywiście jest przez to uzbrojenie pyszczka u liszki *Culex pipiens* ciekawe, już dla tego, że otwór gębowy do koła otoczony jest przeróżnemi szczecinami, które u niektórych wymoczków lub wirków odpowiadają rzęsom, lub u ukwiałów (*Actiniae*) ramionom, czego u innych liszek much komarowych, a mianowicie *Chironomus plumosus, Corethra plumicornis* i *Tanypus sp.* nigdy nie spostrzegamy. Pyszczek tych ostatnich jest wyłącznie zastosowany wskutek ich drapieżnego życia do chwytania pokarmu, u liszki zaś komara dostaje się zdobycz sama wskutek sprawionego wiru do otworu gębowego. I nic dziwnego, że liszka komara musiała swój pyszczek tak zastosować. Przypatrzmy się bliżéj innym liszkom, a znajdziemy, że niektóre z nich posiadają wzdłuż całego ciała pnie tchawkowe, lecz nie robią z nich w wodzie jeszcze żadnego użytku, oddychają bowiem, poruszając się ciągle swém ciałem, za pomocą cienkiéj skóry. Liszka komara *Culex pipiens* posiada również tchawki i oddycha niemi, gdyż zawsze wystawia otwór oddechowy, przetchlinkę, znajdującą się na końcu nózki, celem stosownéj wymiany powietrza po nad powiérzchnią wody. Liszka komara *Culex pipiens* nie oddycha więc skórą, która w stosunku do drugich liszek jest za grubą, a przepuśćmy że oddychanie przez skórę miałoby i u tych liszek miejsce, to zapewne wymiana gazów koniecznych dla życia ustroju, musiałaby być zupełnie niodostateczną, gdyż w wodzie zanurzona liszka celem oddechania wkrótce powraca na powiérzchnią wody. Jeżeli liszka *Culex pipiens* zmuszoną jest w wodzie przy powiérzchni unosić się celem oddychania powietrzem, to zapewne pyszczek nie mógł lepszego doznać udoskonalenia, jak być gęstym wieńcem przeróżnych szczecin otoczonym, aby przez ruch ich sprawiać wir i wprowadzić zdobycz do otworu gębowego. Niech mi wolno będzie podać téż myśl na tém miejscu, która mimowolnie

Digitized by Google

nasunęła mi się, a mianowicie dla czego liszka jednym końcem nóżki zawsze może się unosić ponad powiérzchnią wody. Zjawisko to, zdaje mi się, możnaby w podwójny sposób tłómaczyć. Przedewszystkiém wiemy, że powiérzchowne cząstki wody w skutek znanego prawa napięcia powiérzchni u płynów tworzą zbitszą warstewkę niby błonkę, co zapewne przyczynia się, iż liszka rozłożywszy blaszki otworu oddechowego, do powiérzchni wody przyczepić się może. Lecz tłómaczenie to, jak się liszka przytwierdza do powiérzchni wody zdaje mi się być jeszcze niedostatecznem, uważam bowiem, że i szczeciny otworu gębowego muszą przytém ważną odgrywać rolę, uderzają bowiem jak wiosła o wodę i podnoszą w skutek oporu ciało liszki do góry.

Poniżéj wargi górnéj tuż pod listewką *x*, *y*, w otworze gębowym znajdują się inne wiązki sz_3 ruchomych szczecinek, fig. 27 na Tabl. VII, które dla ich podobieństwa również nazywam szczoteczkami. Składają się one z wielkiéj ilości ruchomych szczecinek, ukośnie zwróconych ku linii środkowéj. Między szczoteczkami, tuż powyżéj listewki chitynowéj *hh* znajdują się na błonie skórnéj cztéry czułki do czopków podobne, wystają one jak palce i są grube aż do końca, na którym są zaokrąglone. Między temi czułkami do czopków podobnemi, zachodzi pod względem ich budowy także różnica. Dwie czułki środkowe *aa* składają się z dwóch części: podstawowéj i końcowéj; zewnętrzne zaś dwie inne pozostałe czułki *bb*, są pojedyńcze. Czułki te znajdujące się pomiędzy szczoteczkami oddają zapewne wtedy przysługę, kiedy stykając się z ofiarą w otworze gębowym znajdującą się, pobudzają za pośrednictwem odnośnych nerwów mięśnie szczecinek do kurczenia się, w skutek czego szczecinki poruszają się, chwytają zdobycz i wtłaczają ją głębiéj do otworu gębowego, a ztąd do gardziela.

Nadmienić tu muszę, że czułki tego rodzaju, postacią do czopków podobne, nie znajdują się wyłącznie u liszki

Digitized by Google

komara *Culex pipiens*, lecz zdają się u liszek wogóle być bardzo rozpowszechnionemi. LEYDIG [1]) widział podobne czułki na głaszczkach (*Palpe*) gąsienicy, chrabąszcza. WIERZEJSKI [2]) spostrzegł je u liszki muchy *Liponeura* na środkowéj nieowłosionéj części żuchw i na wardze dolnéj.

Po dłuższém badaniu nasunęło mi się pytanie, które chitynowe części służyćby mogły jako szkielet, na którym opierają się delikatne błony szczotek wielkich i małych. Nakoniec udało mi się następujące części stwierdzić: Przedewszystkiém znajduje się poniżéj wargi górnéj, a pomiędzy już opisanemi szczoteczkami jeszcze jedna para szczoteczek, sz_2, którą nie zawsze zobaczyć można. Szczecinki ich są ku gardzielowi zwrócone. Są one dwa razy tak długie, jak w szczoteczkach sz_3 pomiędzy które sięgają swémi końcami, jakto fig. 28 na Tabl. VII uwidocznia. Szczecinki średniéj szczoteczki sz_2 mają za wspólną podstawę błonę, która jest do nieruchomych żółto-brunatnych listewek przytwierdzona. Te podstawowe listewki *dd* szczoteczek sz_2 są ze sobą połączone za pomocą zupełnie przeźroczystéj listewki chitynowéj *e*. Listewki *dd* stoją za pomocą błon w ścisłém połączeniu z grubszemi blaszkami *ff* i *gg*, które są największemi częściami chitynowemi u podstawy szczotek sz_1, tworząc dla nich pewien rodzaj rusztowania. Blaszki chitynowe *ff* nie są płaskie, lecz wygięte i posiadają po trzy ostre końce, z których dwa u podstawy sięgają wyżéj, jeden zaś połączony jest z listwami *gg*. Ostatnią listewkę *g* można wypreparować i przedstawić silnie powiększoną tak, jak fig. 29 na Tabl. VII uwidocznia. Jest ona dość grubém wydłużoném ciałkiem, które w pobliżu spodniéj krawędzi posiada

[1]) LEYDIG, patrz GRABER, *Die Insekten I Th.* München 1877 str. 300, fig. 164.

[2]) WIERZEJSKI A. Rozprawy i sprawozdania z pos. Wydz. mat.-przyr. Akad. umiej. w Krakowie. T. VIII, 1881, str. 280—281.

Digitized by Google

szereg niejednakiéj wielkości przytępionych ząbków, a ponieważ to ciałko znajduje się po zewnętrznéj stronie części podstawowéj szczoteczki sz_1 posiada na końcu nieliczne różne co do długości szczecinki. Od blaszek *ff* odłączają się dwie dość prrzeźroczyste blaszki *hh*, które wyginają się w samym środku i swémi końcami rozszerzonémi tak się ściśle ze sobą łączą, iż miejsca ich połączenia jakotéż zakończenia dojrzeć nie można. Tworzą one szérszą blaszkę; która dla swéj przeźroczystości usuwa się zupełnie od dalszego badania. Krótki ten opis wystarcza, aby wykazać, że blaszki podstawowe *dd* szczoteczek sz_2, blaszka łączna *e*, blaszki podstawowe *ff* i *gg* szczoteczek sz_1, nakoniec i *hh* są w ścisłém ze sobą połączeniu, i tworzą, jak widzimy wieniec złożony z pojedyńczych cząstek chitynowych. Nie chcę tu twierdzić, jakobym części podstawowe, szczególnie szczoteczek największych zbadał z całą dokładnością, owszem widzę i przyznaję, że dalsze badania nad narządem pyszczkowym, a mianowicie nad temi częściami wykazałyby więcéj szczegółów, dotyczących rusztowania wargi górnéj i obok znajdujących się szczoteczek.

Warga dolna przedstawia się jako czarna nieparzysta, na przedniéj krawędzi ząbkowana blaszka i jest przytwierdzona do innéj blaszki chitynowéj *b*, jak to fig. 19 na Tabl. VII przedstawia. Przednia ząbkowana krawędź jest łukowato wygięta, tylna wgięta i gładka, boczne zaś krawędzie są również gładkie, wydłużają się i tworzą z tylną krawędzią wypustki *w*, jakto fig. 30 na Tabl. VII uwidocznia. Ząbki przedniéj krawędzi nie są równe co do wielkości. W samym środku znajdujący się ząbek jest największy i wystaje ponad drugie. Postać jego jest tylko w przybliżeniu stożkowata, gdyż zwęża się w samym środku i odtąd ciągnie się już śpiczasto. O innych ząbkach jeszcze tylko nadmienić mogę, że ząbki znajdujące się w pobliżu środkowego ząbka są końcami ku niemu wygięte, więcéj zaś oddalone przedstawiają

Digitized by Google

się jako proste. Ilość wszystkich ząbków razem na przedniéj krawędzi wargi dolnéj nie przekracza nigdy liczby 23. Na zewnątrz pod wargą dolną znajduje się w samym środku do krawędzi blaszki *b* fig. 19 na Tabl. VII przytwierdzony większy kolec, który postacią swoją przypomina niekiedy nadgrobek kamienny, albo też zaostrza się czasem od saméj nasady. Po jednéj i drugiéj stronie można zawsze widzieć zupełnie przeźroczyste wypustki, które rozgałęziają się powyżéj swéj nasady. Przypatrzywszy się dokładniéj tym piérzasto rozgałęzionym wypustkom, rozróżnić możemy dwa ich rodzaje. Piérwszy rodzaj stanowią te wypustki, które są bardzo długie i na rozmaitych miejscach rozgałęzione, drugie zaś te, które są krótkie i tylko na wiérzchołku rozgałęziają się nieregularnie. Ułożenie wypustek piérzasto rozgałęzionych w ogóle jest tego rodzaju, iż po jednéj i po drugiéj stronie kolca następują wypustki tego samego rodzaju, równéj budowy i równie rozwinięte, tak iż tu umiarowość boków dokładnie występuje. Na fig. 31 na Tabl. VII widzimy do kolca podobny ząbek *k* w samym środku. Po jednym i drugim jego boku znajdują się po trzy piérzasto rozgałęzione wypustki, a po nich następują w tym samym szeregu krótsze, słabiéj rozgałęzione wypustki, następnie znów szereg piérzasto rozgałęzionych wypustek. Trzonek każdéj wypustki jest przy nasadzie gruby, w miarę dalszego rozgałęziania się cieńczeje. Podstawy wszystkich trzonków na błonce razem wziętych nie znajdują się w kierunku linii prostéj lecz w linii łuk tworzącéj.

Pod wargą dolną, w otworze gębowym, znajduje się w kierunku linii środkowéj narząd bardzo maleńki, a przytém dość zawiłéj budowy, który dla drobności rzadko kiedy można wypreparować. Weissmann [1]) opisuje pewien przyrząd

[1]) Weissmann *Zeitschr. f. wiss. Zool.* T. XIV 1864, str. 193, fig. 2 i 3 na Tabl. XXI.

Digitized by Google

narządu pyszczkowego u *Musca vomitoria*, o którym wątpię, aby tenże miał pewne podobieństwo do narządu naszéj liszki, a w danym razie u *Culex pipiens* musiałby on być zawilszéj budowy. Ząbek u *Musca vomitoria* może być dowolnie wysuwany i wciągany, liszka potrzebuje go podczas wykłucia się z jaja, gdy nim skorupkę jajową *(Eihaut)* przekłuwa. Czy podobną czynność wykonywa u liszki *Culex pipiens* ząbek niekiedy do nadgrobka podobny, nie mogę nic stanowczego powiedzieć, zdaje mi się jednak, iż zachowuje się biernie. U liszki *Culex pipiens* z pomiędzy kilku wypreparowanych narządów poniżéj wargi dolnéj pojedyńczo się znajdujących odrysowałem jeden najwyraźniejszy, jakto fig. 32 na Tabl. VII przedstawia. Widzimy go przedstawiony od strony wewnętrznéj, to jest od téj strony, którą tenże narząd jest do światła gardziela zwrócony. Z rysunku tego widać, że cała jego budowa jest bocznoumiarowa. Składa on się z części podstawowéj *a*, do któréj przyrastają trzy łukowato wygięte wypustki, które u góry łączą się ze sobą. Jedna z tych wypustek, środkowa, względem drugich najdaléj od światła otworu gębowego oddalona, posiada na krawędziach ostro zakończone ząbki, które w miarę zbliżania się do części podstawowéj stają się stopniowo większémi; podobnie rozszérza się i rzeczona wypustka chitynowa. Liniję środkową wypustki uwydatnia jaśniejszy pasek, który wkrótce rozwidla się na prawe i lewe ramię. W ten sposób powstałe ramiona *bb*, po krótkim przebiegu dzielą się również na dwie części, tak iż jedna z nich bieży równolegle do paska *p*, podczas gdy inne, pozostałe ramiona tworzą jaśniejsze paski poprzeczne na żółto brunatnéj chitynowéj wypustce. Powstałe w opisany sposób ramiona równoległe do siebie rozgałęziają się daléj, a dla tego, że dwa ramiona schodzą się w jednym punkcie, powstaje więc w skutek tego sześciokątna zamknięta jaśniejsza figura na blaszkowatéj wypustce żółto brunatno zabarwionéj, podczas gdy pozostałe ramiona przechodzą równole-

Digitized by Google

gle do poprzednich jaśniejszych, odgałęzionych ramion. W tym nieregularnym sześcioboku pomiędzy miejscami rozwidlenia piérwszych rozwidlających się ramion, przez sam środek pola sześcioboku ciągnie się mały szereg przytępionych ząbków *c*. Ząbków tych naliczyć mogłem najwięcéj pięć. Dodać tu muszę, że krawędź wypustki, przylegająca do części podstawowéj w mowie będącego narządu, jest również, lecz bardzo drobno ząbkowana. Podobne ząbki można także odnaleźć na łuku utworzoném przez krawędź części podstawowéj tegoż narządu. Dwie inne boczne wypustki tegoż narządu nie leżą w téj saméj płaszczyźnie jak piérwsza, lecz wyginają się skośnie, a w kształcie łuków łączą się u góry, tworząc w samym środku grubą blaszkę chitynową. W skutek tego połączenia łuków powstaje zagłębienie, na którego dnie znajduje się piérwsza wypustka. Miejsce połączenia trzech łukowatych wypustek nie jest niczém uwidocznione. Powiérzchnia wszystkich łuków jest obsadzona bardzo drobniutkiémi kolcami, które tylko przy bardzo usilnych powiększeniach mogą być spostrzeżone i są przyczyną jéj chropowatości. Na wewnętrznéj stronie łuki boczne są ciekawéj budowy. Jak fig. 32 na Tabl. VII przedstawia widzimy, iż na nich w jedném większém skupieniu *d* znajdują się dwa szeregi ku części podstawowéj nachylonych ząbków. Piérwszy szereg przedstawia 8—10 ostro zakończonych ząbków, które w miarę ich zbliżania się ku linii środkowéj całego narządu są stopniowo większe. Po nad témi ząbkami znajduje się drugi szereg więcéj przytępionych ząbków, które podobnie jak poprzednie powiększają się. Między piérwszym szeregiem ząbków a drugim spostrzegłem jeszcze dwa, czasem trzy inne przytępione ząbki. Po nad tém skupieniem ząbków przeróżnego wzrostu i kształtu znajdują się na stronie wewnętrznéj łuków, prawie w środku, dwa szeregi pojedyńcze, jeden na lewym, drugi na prawym łuku, również rozmaicie rozwiniętych i ku linii środkowéj zwróconych bardzo grubych, przytém krótkich

Digitized by Google

i zaostrzonych ząbków. Nadmienić tu jeszcze muszę, że piérwsze skupienie ząbków wychyla się po nad granice łuków bocznych, a częścią podstawową nad ostatnią tak, iż w skutek tego nie podobna było dostrzedz dokładnie, czy łuki przechodzą bezpośrednio w część podstawową, lub czy są z nią zrosłe. Przestrzenie *oo* zawarte pomiędzy łukami bocznémi, a łukiem środkowym, nazywam okienkami. Okienko prawe jak téż lewe jest zamknięte delikatną zupełnie przeźroczystą błonką, na któréj znajdują się czułki do czopków podobne, jakie odnaleźliśmy pomiędzy szczoteczkami znajdującemi się poniżéj wargi górnéj w otworze gębowym. I tu liczba ich jest stała. Zawsze widzieć ich można tylko po cztéry w jedném okienku. Rozmieszczenie ich na błonce jest tego rodzaju, iż dwie czułki dolne znajdują się obok siebie, dwie górne zaś po nad sobą. U góry po nad blaszką środkową znajduje się również jedno skupienie większych i mniejszych ząbków, umieszczonych na małém wzniesieniu. Dokładnie mogłem rozpoznać, że większych czarnych ząbków było trzy, wszystkie były przytępione, jeden środkowy leżał równolegle do linii środkowéj wypustki pomiędzy okienkami się znajdującéj, i dwa boczne, które środkowy ząbek przykrywały swemi podstawami. U podstaw tych ostatnich dwóch ząbków *ee* przy dalszém badaniu można rozpoznać większą ilość ząbków, również przytępionych, lecz bardzo małych. Na części podstawowéj tegoż narządu, po bokach, znajdują się małe okienka, gdzie przytwierdzają się do błony czułki *cz*, *cz*, które tak postacią, jako téż budową zupełnie różnią się od czułek znajdujących się w okienkach pomiędzy wypustkami bocznemi a środkową. Są one grube, postaci stożkowatéj i składają się tylko z jednéj przeźroczystéj, nieczłonkowanéj części. Jak ten przyrząd jest poniżéj wargi dolnéj przytwierdzony, trudno powiedzieć, gdyż warga dolna jako brunatna, lub nawet czarna, blaszka chitynowa nie dozwala tego zbadać, a że ten narząd jest bardzo mały, a do zbadania tegoż

Digitized by Google

potrzebne są silne powiększenia, domyślimy się, że i światło wpadające na ten przedmiot z góry na nic nam się przydać nie może. Nie podlega żadnéj wątpliwości, że ten narząd już dla swego uzbrojenia musi ważną odgrywać rolę. Zważając na znaczną ilość rozmaicie ukształtowanych ząbków w świątło otworu gębowego wystających, porównaćby go można z tarkiem, lecz czy wykonywa podobną czynność jak tarko u ślimaków, nic stanowczego powiedzieć nie można. Zdaje mi się, iż ze względu na to, że tu znajduje się większa ilość mniejszych i większych ząbków, zdobycz pochwycona dostaje się na nie, a za współudziałem innych części pyszczkowych zmiażdżona lub przynajmniéj ubezwładniona, wchodzi następnie do gardziela.

Nakoniec nadmieniam jeszcze, że początek gardziela u liszki *Culex pipiens* jest bardzo széroki, a wewnętrzna część jego jest licznemi, bardzo drobnemi, tylko przy silném powiększeniu widzialnemi szczecinkami pokryta, które nie są ku otworowi gębowemu tylko ku jelitu zwrócone, zapewne dla tego, aby zdobycz pochłonięta wydostać się nie mogła.

Porównanie pojedyńczych części pyszczkowych u liszek Corethra plumicornis, Chironomus plumosus i Culex pipiens.

Jeżeli pojedyńcze części pyszczkowe u wymienionych liszek porównamy, dojdziemy do przekonania, że jakkolwiek pod względem morfologicznym odmiennéj są budowy, to w zasadzie powstają w téj saméj ilości.

Warga górna jest najsilniéj rozwinięta u *Corethra*, a wydłużoną swą postacią różni się od innych pokrewnych jéj liszek. U *Chironomus* i *Culex* jest ona mniéj rozwiniętą. U ostatniéj tworzy ona jeszcze dwa osobne wypuklenia błony skórnéj, do których są liczne w szczotkę ułożone szczeciny przytwierdzone. U *Corethra* znajdują się na samym końcu

Digitized by Google

wargi dwie wiązki w wachlarze ułożonych, różnych co do wielkości szczecinek, u *Chironomus* widzieć można na całéj powiérzchni wargi niejednostajnie rozmieszczone różnorodne szczecinki, oprócz tego do podkowy podobną listwę i kleszczyki chwytne, nakoniec u *Culex* warga górna posiada z wargą górną u *Chironomus* coś wspólnego, bo mimo że nie ma do podkowy podobnéj listewki ani téż kleszczyków, powiérzchnia jéj jest miejscami pokryta piérzasto rozgałęzionemi szczecinkami, czego u *Corethra* dopatrzeć nie można. U wszystkich liszek warga górna jest ruchliwą, *Corethra* zgina ją, *Chironomus* i *Culex* wciągają ją ku otworowi gębowemu.

Szczęki górne u wszystkich wymienionych liszek są silnie rozwinięte, u *Corethra* i *Chironomus* najsilniéj pomiędzy częściami narządu pyszczkowego. Zawsze są one zaopatrzone w silne ząbki z istoty chitynowéj i posiadają po zewnętrznéj stronie tak zwaną szczecinkę czuciową, jak to fig. 1, 3, 4 oraz 13 i 14 na tabl. VI uwidoczniają. Szczęki górne u *Corethra* i *Chironomus* mają ząbki chitynowe na saméj krawędzi, czém się od szczęk górnych różnią u *Culex*, u któréj na wzniesieniu szczęki tworzą się ząbki, (fig. 20 na Tabl. VII), jakby na jéj powiérzchni pojawiła się druga mniejsza szczęka, a obok niéj dwa jasne kolce. Kierunek odbywającego się ruchu szczęk górnych nie jest u wszystkich liszek jednakowy. Jest on zależny od oddalenia miejsca, do którego się szczęki przytwierdzają. Szczęki górne u *Corethra* i *Culex* poruszają się tak, iż bezpośrednio zamykają otwór gębowy, u *Chironomus* przytulają się one przeważnie do wargi górnéj. U *Culex* i *Chironomus* są one od głowy wyraźnie odgraniczone, u *Corethra* tego dokładnie spostrzedz nie można.

Piérwsza para szczęk dolnych jest u *Chironomus plumosus* (fig. 17 na Tabl. VI) i *Culex pipiens* (fig. 24 na Tabl. VII) budowy podobnéj, a u *Corethra plumicornis* (fig. 1 na Tabl. VI) odmiennéj. U dwóch piérwszych liszek znajduje

Digitized by Google

się na samym wiérzchołku kilka czułek, pomiędzy któremi u *Chironomus* znajduje się dwie nierównowielkie członkowane, u *Culex* tylko jedna członkowana czułka. U *Corethra* znajduje się na samym wiérzchołku długa szczecinka czuciowa. Porównajmy szczęki dolne piérwszéj pary u wszystkich trzech liszek, zobaczymy, że u każdéj liszki są one rozmaicie wykształcone. U *Corethra* składa się szczęka dolna piérwszéj pary z dwóch części, z części podstawowéj i szczecinki, u *Chironomus* również z dwóch, druga część jednak różni się zupełnie od téj u *Corethra*. I tu na szczęce dolnéj piérwszéj pary rozróżnić możemy jako piérwszą część nasadę (*cardo*), jako drugą trzonek (*stipes*), który, jak powyżéj opisałem, jest członkowany, tak iż piérwszy członek jest największy, podczas gdy inne p_1 p_2 p_3 są stopniowo mniejsze. U *Culex pipiens* stanowi szczęka dolna piérwszéj pary na pozór pewne przejście pomiędzy szczęką u *Corethra* i *Chironomus*. Widzimy tu część nasadową *d*, na jéj szczycie z dwóch części *b* i *c* złożoną szypułkę. Wyraźna różnica pomiędzy szczęką u *Chironomus* a *Culex* zachodzi, że u piérwszéj jest trzonek wyraźnie odgraniczony, czego u *Culex* dopatrzeć się nie można. Porównywając z temi szczękami szczękę u *Corethra* musielibyśmy uważać ją za część nasadową, znajdującą się na niéj szczecinę za trzonek, o którym trudno powiedzieć, czy pod względem swego pochodzenia ma coś wspólnego z trzonkiem u *Chironomus* i *Culex*. Budowa jego przynajmniéj sprzeciwia się temu przypuszczeniu. Badając bowiem powiérzchnię rzeczonéj szczecinki u *Corethra* jakotéż podobnych szczecinek znajdujących się na szczęce górnéj, szczęce dolnéj drugiéj pary i wardze dolnéj, dojdziemy do przekonania, że powiérzchnia każdéj szczecinki jest jakby łuskami pokryta; w jaki jednak sposób rzeczone szczecinki tę postać przebrały, nic na pewne powiedzieć nie można. Przypuszczam, że musiało i tu być na piérwszym członku trzonkowym więcéj otaczających czułek podobnie jak

Digitized by Google

u *Chironomus* lub *Culex*, lecz te przez silny wzrost jednéj środkowéj czułki zanikły i tak się spłaszczyły, iż przylgnąwszy do wspólnéj czułki robią wrażenie łusek. Zdaje mi się to być nawet prawdopodobném, gdyż u pewnéj liszki wodnéj muchy komarowatéj spostrzegłem, jak szczeciny rożka układają się równolegle do siebie, a rosnąc skręcają się jak nitki w sznurze około wspólnéj osi, przez co tworzą jednę całość, na któréj dokładnie pojedyńcze części rozpoznać się dają. Pytanie czy wypadek ten zachodzi u *Corethra*, gdyż szczecinka jest tu stosunkowo za słabo rozwiniętą a proces ten już bardzo wcześnie odbywać się musi, z powodu jednak że szczecinki na szczękach górnych, na dolnych drugiej pary i na wardze dolnéj mają podobną budowę, nie pozostaje nic innego, jak przypuścić, ze piérwotnie znajdowała się na tém samém miejscu większa ilość szczecinek, a względnie czułek, jak u *Chironomus* i *Culex*, z których jedna część zamieniła się na szczecinkę tworząc jednę całość. Czy szczęki dolne piérwszéj pary powstają tylko częściowo z wypustek znajdujących się na części głowowéj zarodka, wykażą późniejsze badania, teraz tyle tylko powiedzieć możemy, iż szczęki dolne drugiéj pary z czasem dopiéro zamienić się mogły na narządy czuciowe, na głaszczki, jak je właściwie nazwać by można. Słusznie powiada o nich GRABER [1]): *„Von einer Mithülfe beim Kaugeschäft kann selbstverständlich von diesen Mundtheilen nicht viel erwartet werden: streng genommen sind sie ja weiter Nichts als mehrfingerige Mundfühler, gewissermassen kleine Hände, welche das Futter während des Kauens nicht bloss halten, sondern zugleich auch auf seine fühlbare Beschaffenheit untersuchen und prüfen.““* — Jeżelibyśmy zbadali dokładniéj rozwój tylko szczęk dolnych piérwszéj pary zarodka, zamieniających się na głaszczki u liszek rozmaitych owadów, zapewne doszlibyśmy może do

[1]) GRABER, *Die Insekten, I Th.* str. 127.

Digitized by Google

ciekawych wyników, że w miarę jak głaszczek, który nawet u liszek much komarowatych znaczne wykazuje różnice w rozwoju zanika, natomiast pojawiają się na innych częściach pyszczkowych czułki podobne do czopków, które go zastępują, nakoniec przekonalibyśmy się, że liszki, u których czułki znajdują się na innych częściach pyszczkowych, mają albo zapełnie zanikłe głaszczki (szczęki dolne piérwszéj pary), albo wcale ich nie posiadają, w skutek czego narząd pyszczkowy składałby się z jednéj pary szczęk górnych, jednéj pary szczęk dolnych, wargi górnéj i dolnéj, jakto u *Liponeura brevirostris* i innych owadów ma miejsce. Gdyby się to przypuszczenie w rzeczywistości stwierdzić dało, możnaby dojść do innego nie mniéj ciekawego wyniku, tj. wyśledzić jak głaszczek na szczękach dolnych powstaje u doskonałego owadu, i w jaki sposób został on pobudzony do rozwoju. Wszak wiemy, że szczęka dolna u doskonałego owadu składa się z obrączki nasadowéj (*cardo*), trzonka (*stipes*), na którym, znajduje się głaszczek członkowany (*Palpus maxillaris*), blaszka żuchwowa zewnętrzna (*lobus externus*) i wewnętrzna (*l. internus*). Czyż w zasadzie saméj nie ma ona pewnego podobieństwa z szczękami dolnemi piérwszéj pary u liszek? Wątpię, aby można zaprzeczyć, że druga para szczęk dolnych w zarodkowym stanie nie miała tych samych własności rozwoju jak piérwsza, nie objawiła tychże wcześniéj aż dopiéro wtedy, kiedy piérwsza para zanikła. Mojém zdaniem prawdopodobnie tak nastąpić musiało. O ile te moje przypuszczenia będą z rzeczywistością zgodne, wykażą późniejsze badania.

Co się tyczy szczęk dolnych drugiéj pary, to już tu koniecznie w skutek zastosowania do pobierania pokarmu w rozmaity sposób musiała u pojedyńczych liszek nastąpić wielka różnica. U *Corethra plumicornis* przedstawia się ona w postaci blaszki przeźroczystéj, wygiętéj ku otworowi gębowemu, na któréj znajduje się szczecinka czuciowa. U *Chironomus*

Digitized by Google

szczęka dolna drugiéj pary jest również blaszką ku otworowi gębowemu łukowato wygiętą, różni się jednak od szczęki u *Corethra* tém, iż jest u nasady wyraźnie odgraniczona, i posiada po zewnętrznéj stronie niejednę szczecinkę, lecz większą ich ilość promienisto się rozchodzących, spłaszczonych. U *Culex pipiens* szczęka dolna drugiéj pary jest postaci cliptycznéj, raczéj jajowatéj, na powiérzchni przeróżnemi szczecinkami pokryta, u podstawy zaś blaszkami lub listewkami chitynowemi obsadzona. I na téj szczęce znajdują się czułki w większéj ilości. U wszystkich liszek *Corethra*, *Chironomus* i *Culex* szczęka dolna drugiéj pary nigdy nie jest ząbkowaną.

Warga dolna jest u *Corethra plumicornis* bardzo słabo rozwinięta, przechodzi bezpośrednio w błonkę skórną, u *Chironomus* zaś i *Culex* jest ona bardzo silnie rozwinięta i tworzy grubą blaszkę chitynową. U wszystkich liszek znajdują się zawsze po stronie wewnętrznéj wargi dolnéj czułki do czopków podobne.

Z tego porównania widzimy więc, że jakkolwiek pyszczki u trzech wymienionych liszek na piérwszy rzut oka dla większéj lub mniejszéj ilości szczecinek powstałych w skutek zastosowania do danych okoliczności są na pozór między sobą zupełnie różne, to jednak liczba pojedyńczych części pyszczkowych mimo ich rozmaitego kształtu i wzrostu pozostaje u wszystkich trzech liszek niezmienna. Ponieważ u wymienionych liszek znajduje się warga górna i dolna, szczęki górne i dwie pary dolnych, które Weissmann u *Corethra plumicornis* opisuje, nasuwa się więc pytanie, czy warga dolna mogła powstać z drugiéj pary szczęk dolnych. Co do mnie, to pomimo, że zarodka dotychczas nie badałem, wydaje mi się rzeczą wcale nieprawdopodobną, aby warga dolna powstawała z drugiéj pary szczęk dolnych, które u liszek przechowują się, owszem uważam, że warga dolna musi być oddzielnym tworem narządu pyszczkowego, i podzielam zda-

Digitized by Google

nie tych badaczów, którzy w podobny sposób na tę sprawę się zapatrują. Domyślam się, że w badaniu mogła łatwo zajść pomyłka, zważywszy że części pyszczkowe posiadają już w zarodkowym stanie ząbki i szczecinki, które badanie tylko utrudniają. Tuszę sobie, że niniejsza praca ułatwi późniejsze badania i poda dokładniejsze wskazówki, czego w zarodkowym stanie komarów szukać i co badać mamy, a co w danym razie pominąć należy.

Objaśnienie rycin.

Tablica VI.

Fig. 1. Głowa liszki *Corethra plumicornis* ze spodu widziana. *wg*, warga górna, s_1 szczęki górne (żuwaczki, *mandibulae*), s_2 szczęki dolne piérwszéj pary, s_3 szczęki dolne drugiéj pary, *wd* warga dolna, *r r*, rożki ku otworowi gębowemu zagięte. Pow. $^{55}/_{1}$.

Fig. 2. Dolna część wypustki czołowéj *w. cz* liszki *Corethra plumicornis*. *wg*, warga górna, *sz* skrzydełka, *wszcz* wiązka szczecinek. Pow. $^{160}/_{1}$.

Fig. 3. Szczęki liszki *Corethra plumicornis* z boku widziane. s_1 szczęka górna, s_2 szczęka dolna piérwszéj, s_3 drugiéj pary, *sk* skorupa chitynowa głowy, *z* zginacz szczęki górnéj, *g* gardziel, *m* mięsień rozwidlony, ciągnący się od skorupy głowy ku gardzielowi, do którego się gałązkami przytwierdza. Pow. $^{169}/_{1}$.

Fig. 4. Szczęka górna liszki *Corethra plumicornis* od strony wewnętrznéj widziana. *z* ząbek przykrawędziowy, *w* wiązka nie jednakowo wielkich szczecinek. Pow. $^{160}/_{1}$.

Fig. 5. Szczecinka czuciowa wargi dolnéj liszki *Corethra plumicornis*. *z* część nasadowa (zawiasa, *Angel*), *sz* trzonek. Pow. $^{800}/_{1}$.

Fig. 6. Szczecinka czuciowa szczęk dolnych drugiéj pary téj saméj liszki. Znaczenie liter jak w poprzedniéj figurze. Powięk. $^{490}/_{1}$.

Digitized by Google

Fig. 7. Szczecinka czuciowa szczęki górnéj téj saméj liszki. Znaczenie liter i powiększenie jak w poprzedniéj figurze.

Fig. 8. Szczecinka czuciowa szczęki dolnéj piérwszéj pary téj saméj liszki. Znaczenie liter i powiększenie jak w figurze 5.

Fig. 9. *sz* jedna część skrzydełka, *g* do guzka podobne wzniesienie przystające do wklęsłości trzonka skrzydełka, *bł.* błona chitynowa.

Fig. 10. Uwidocznia, jak szczecinki *s s* wiązki znajdującéj się pomiędzy końcem wypustki czołowéj a skrzydełkami u *Corethra plumicornis* przytwierdzają się do błony chitynowéj. *g g* guzki chitynowe połączone z szczecinkami *ss* zupełnie przeźroczystą błonką.

Fig. 11. Szczecinka rożka (*antenae*) liszki *Corethra plumicornis* jak sznur skręcona.

Fig. 12. przedstawia, jak mięśnie *levatores pharyngis mm* u liszki *Corethra plumicornis* przytwierdzają się do skorupy głowowéj *sk*, i do gardziela *g* przewodu pokarmowego, *o* otwór gębowy, *cz* czułki znajdujące się pod wargą dolną od strony wewnętrznéj, za pomocą szkiełka nakrywkowego sztucznie tu wysunięte, *wd* warga dolna.

Fig. 13. Głowa liszki *Chironomus plumosus* z boku przedstawiona *wg* warga górna, s_1 szczęka górna, s_2 szczęka dolna piérwszéj, s_3 drugiéj pary, *wd* warga dolna, *p* podkowa, *k* kleszczyki, *r* rożek, *o* oczy, *pr* przewody gruczołów ślinowych, *a* listwy chitynowe, pomiędzy któremi tkwi szczęka górna s_1, m_1 zginacz, m_2 prostownik, ob_1 piérwsza obrączka ciała.

Fig. 14. Głowa liszki *Chironomus plumosus* ze spodu widziana. Znaczenie liter jak w figurze 13, tylko *m m* oznaczają mięśnie głowowe.

Fig. 15. Warga górna liszki *Chironomus plumosus* z przodu widziana. *p* do podkowy podobna listwa (podkowa), *sz* szczecinki czuciowe, k_1 kleszczyki, *bb* blaszki chitynowe, *a* szereg szczecinek, *z* szereg ząbków, *l* listwa chitynowa.

Fig. 16. Wypreparowana szczęka górna liszki *Chironomus plumosus* od góry widziana. Na części podstawowéj, za pomocą któréj jest szczęka przytwierdzoną, znajdują się trzy wzniesienia *a, b, c, s* szereg szczecinek na końcu szczęki, s_1 szereg szczecinek przy podstawie, *g* głaszczek (?), β i γ wzniesienia na krawędzi dolnéj szczęki.

Fig. 17. Przedstawia część narządu pyszczkowego liszki *Chironomus* silnie powiększonego. s_2 szczęka dolna drugiéj pary, na niéj walcowaty członek *p*, a na tymże większa ilość czułek, pomiędzy któremi dwie są członkowane, jedna największa składa się z członków p_1 p_2 p_3. s_3 szczęka dolna drugiéj pary, rucho-

Digitized by Google

ma na listewce *l*, na niéj szereg promienisto rozchodzących się szczecinek, *wd* warga dolna, *a, b, c* ząbki wargi dolnéj, *pr* przewody gruczołów ślinowych.

Fig. 18. Warga dolna liszki *Chironomus plumosus*. *a—h* brunatne lub brunatno-czarne ząbki wargi dolnéj, *m—w* jasne blaszki od strony wewnętrznéj wargi, *α—δ* rozmaicie ząbkowane i upostaciowane przeźroczyste blaszki trzeciorzędne.

Tablica VII.

Fig. 19. Głowa liszki *Culex pipiens* ze spodu widziana. *o* oczy, *rr* rożki, s_2 szczęki dolne piérwszéj, s_3 drugiéj pary, pomiędzy ostatniemi warga dolna, *b* blaszka chitynowa podwargowa, *t* tchawki, ob_1 piérwsza obrączka ciała, *c, d,* blaszki chitynowe boczne. Pow. $^{25}/_{1}$.

Fig. 20. Szczęka górna u liszki *Culex pipiens*, *a* wypustka chitynowa po stronie wewnętrznéj, *b* wiązka szczecinek końcowa, *c* ostatni rząd szczecinek krawędziowych, *d* wypustka do szczęki podobna, *e* rząd szczecinek, które różnią się od innych rzędów odmienną budową, *w* wianek blaszkowatych szczecinek. Pow. $^{240}/_{1}$.

Fig. 21. Przedstawia, jak końce blaszkowato spłaszczonych szczecinek wianuszka *w* poprzedniéj figury się skręcają.

Fig. 22. Do szczęki podobna wypustka *d* fig. 20 silniéj powiększona, *a* i *b* obok znajdujące się kolce. Pow. $^{450}/_{1}$.

Fig. 23. Szczecinki piérzasto rozgałęzione rzędu *e* fig. 20. silnie powiększone. Pow. $^{800}/_{1}$.

Fig. 24. Przedstawia s_2 szczękę dolną piérwszéj, s_3 drugiéj pary u liszki *Culex pipiens*, *cz* czubek, *l* listwę chitynową podłużną, *a* blaszkę chitynową podstawową, *x, y, z* blaszki chitynowe łączne, *d, b, c* pojedyńcze części szczęki dolnéj piérwszéj pary. Pow. $^{240}/_{1}$.

Fig. 25. Jednostronnie piérzasto rozgałęziona szczecinka czubka szczęki dolnéj drugiéj pary liszki *Culex pipiens* silniéj powiększona.

Fig. 26 Przednia część głowy liszki *Culex pipiens* z góry widziana, *wg* warga górna, na niéj piérzasto rozgałęzione szczecinki, sz_1 sz_1 szczotki największe, częściowo przedstawione, *x y* listwa chitynowa poprzeczna, *a b* blaszka chitynowa do niéj równoległa. Pow. $^{190}/_{1}$.

Fig. 27. Szczoteczki s_3 s_3 w otworze gębowym liszki *Culex pipiens* znajdujące się od spodu widziane, *h h* listwa chitynowa po nad niemi przechodząca, *aa, bb,* do czopków podobne czułki. Pow. $^{160}/_{1}$.

Digitized by Google

Digitized by Google

Fig. 1.

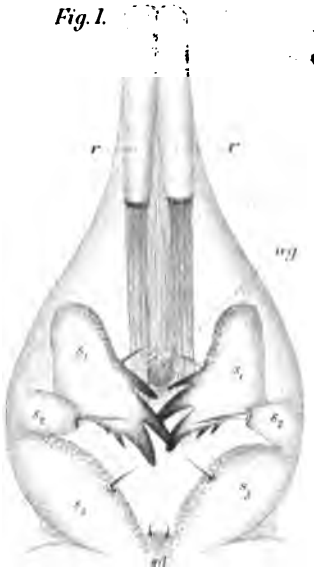


Fig. 2.

Fig. 8.

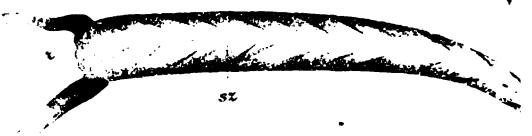


Fig. 10.

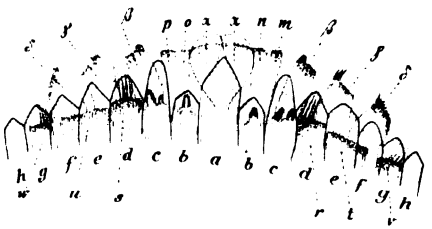
Fig. 11.

Fig. 13.

Fig. 4.

Fig. 15.

Fig. 18.



Digitized by Google

Fig. 3.

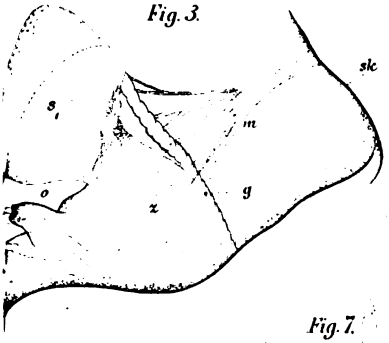


Fig. 16.

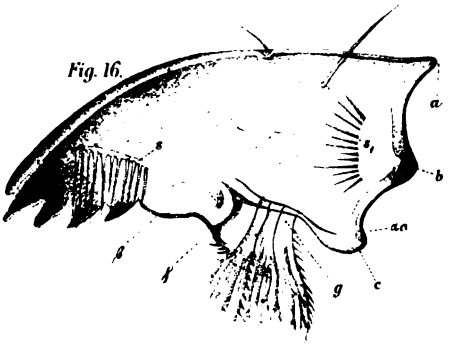


Fig. 7.

Fig. 6.

Fig. 5.

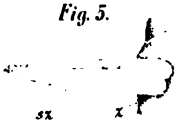


Fig. 12.

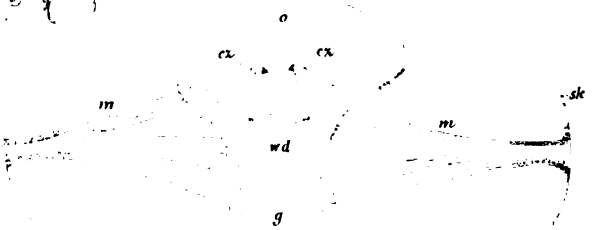


Fig. 9.

Fig. 14.

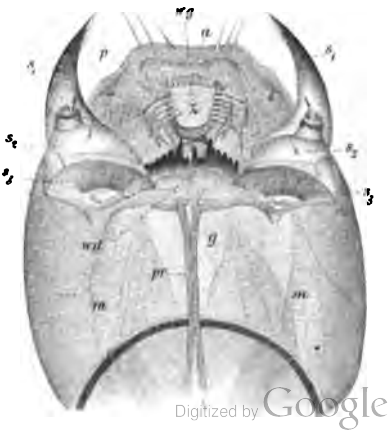
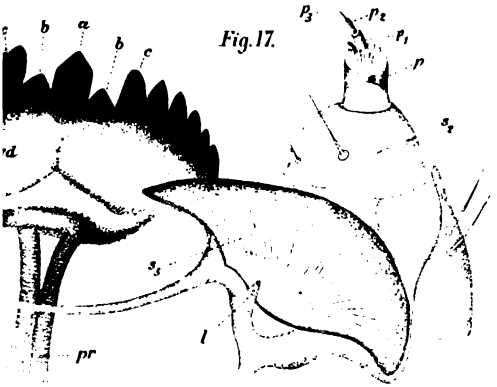


Fig. 17.



Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Fig. 19.

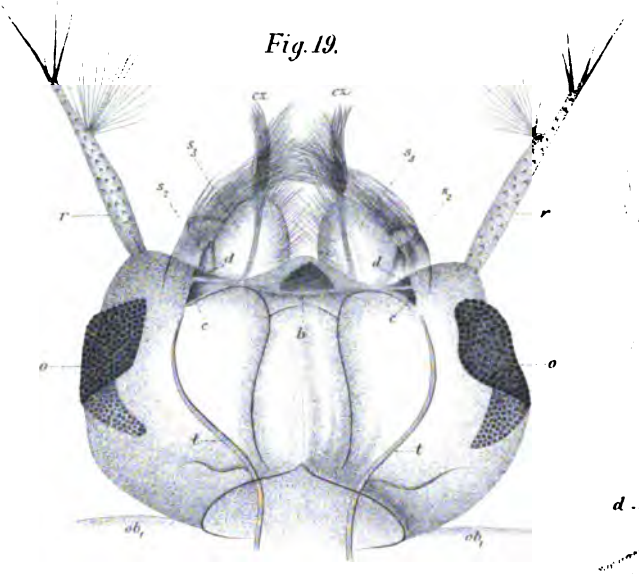


Fig. 31.

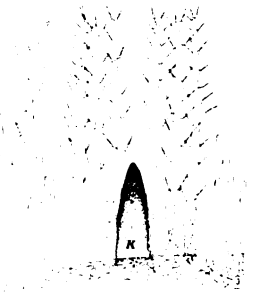
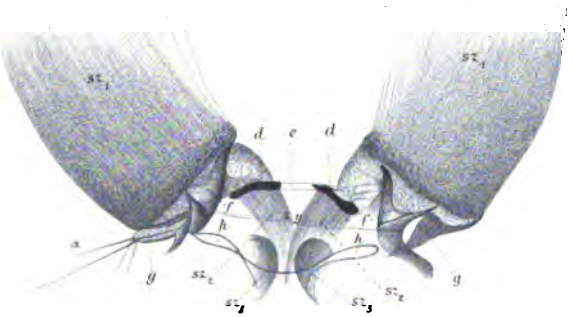
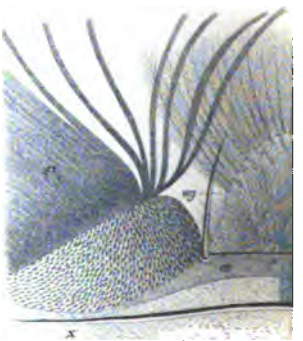


Fig. 20.

Fig. 27.

Fig. 28.





Digitized by Google

Fig. 23.

Fig. 21.

Fig. 32.

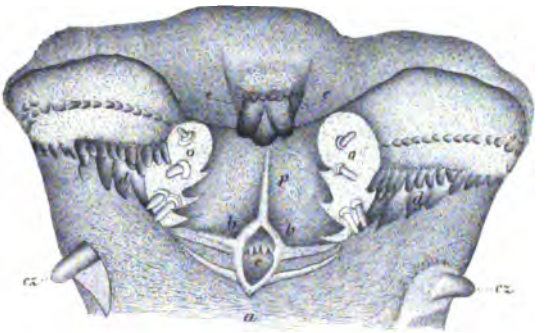


Fig. 29.

Fig. 22.

Fig. 30.

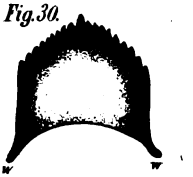
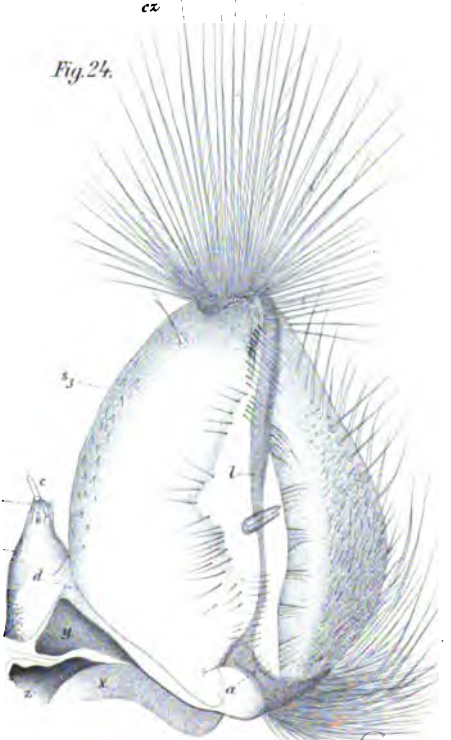


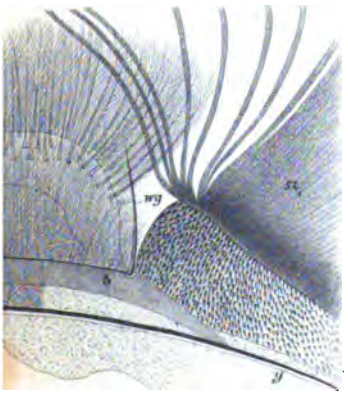
Fig. 25.

cz

Fig. 24.



g. 26.



Digitized by Google

Digitized by Google

Fig. 28. Przedstawia związek szczotek, z częściami podstawowemi chitynowemi u téj saméj liszki, sz_1 sz_1 szczotki szczecinowe największe, sz_2 sz_2 średnie, sz_3 sz_3 najmniejsze, *dd*, *e*, *ff*, *gg* i *hh* listewki i blaszki chitynowe, które są ze sobą połączone i tworzą wieniec, *a* szczecinki wystające listewki *g*. *xy* odpowiada listewce *xy* w figurze 26 przedstawionéj. Pow. $^{55}/_{1}$.

Fig. 29. Listewka *g* poprzedniéj figury silniéj powiększona, *s* szczecinki (tu ścięte) przytwierdzające się do jéj wypustki końcowéj. Pow. $^{490}/_{1}$.

Fig. 30 Warga dolna liszki *Culex pipiens*. *ww* wypustki (rękojeście). Pow. $^{160}/_{1}$.

Fig. 31. Przedstawia piérzasto rozgałęzione wypustki nad wargą dolną, od strony zewnętrznéj i kolec *k* u liszki *Culex pipiens*. Pow. $^{360}/_{1}$.

Fig. 32. Narząd tarkowy znajdujący się na wardze dolnéj u liszki *Culex pipiens* od strony wewnętrznej, *a* część dolna, *bb* ramiona rozgałęziającego się paska *p*, *c* szereg, *d* skupienie ząbków, *e* ząbki przytępione, *cz cz* czułki, *oo* okienka. Powięk. $^{490}/_{1}$.

Kraków dnia 5 kwietnia 1884 r.

Digitized by Google

KILKA SŁÓW

O UTLENNIENIU DWUFENYLAMINU $(C_6 H_5)_2 NH$

ZA POMOCĄ

NADMANGANIANU POTASOWEGO W ROZCZYNIE ALKALICZNYM.

PODAŁ

Dr. Ernest Bandrowski.

Aminy aromatyczne ogólnego wzoru $R_2 NH_2$ zamieniają się działaniem nadmanganianu potasowego w rozczynie alkalicznym na azo-węglowodory $R. N. N. R.$ Czy równie prawidłowo zachowują się w tychże samych warunkach iminy aromatyczne $R_2 NH$, oto pytanie, na które zamierzam odpowiedzieć.

Szereg doświadczeń w tym celu podjęty nie jest jeszcze wykończony, pozwalam sobie jednakowoż już obecnie podać w krótkości wyniki dotychczas osiągnięte, zostawiając szersze ich omówienie i uzupełnienie na czas nieco późniejszy.

Piérwsze moje doświadczenia odnoszą się do dwufenylaminu $(C_6 H_5)_2 NH$, który utleniałem w cztérnastoprocen-

Digitized by Google

towym rozczynie wodnika sodowego za pomocą nadmanganianu potasowego. Reakcyja odbywa się w łażni wodnéj, i przebiega zwłaszcza z początku dość powoli. Na 20 gramów dwufenylaminu zużywałem około 50 gramów nadmanganianu. Od początku do końca ulatnia się z parą wodną jakaś substancyja o bardzo nieprzyjemnéj woni isosinków, nigdy natomiast nie zauważyłem amoniaku. Po odbarwieniu powyższéj ilości kameleonu, rozczyn alkaliczny jest żółto-czerwony, na dnie naczynia zbiera się osad dwutlenku manganosowego (MnO_2) wśród którego można rozpoznać drobne lśniące kryształki.

W rozczynie alkalicznym znajdują się znaczne ilości kwasów: węglowego i szczawiowego; natomiast w osadzie dwutlenku udowodniłem obecność dwóch różnych ciał, a mianowicie: *a*) żywicowatego, bezkształtnego, nierozpuszczalnego w wodzie i wyskoku, rozpuszczalnego w eterze i benzolu *b*) krystalicznego. Piérwszego nie udało mi się dotychczas otrzymać w stanie krystalicznym, ani téż zamienić na jaki pochodny związek krystaliczny i z tego powodu na razie nie mogłem ciała tego bliżéj zbadać. Drugie krystaliczne można z łatwością wydzielić przez wygotowanie osadu dwutlenku manganesowego wyskokiem a następnie dolanie do tegoż rozczynu wody. Wydzielony w ten sposób osad przekrystalizowywałem tak długo z wyskoku, aż produkta dwóch po sobie następujących krystalizacyj okazywały zgodność tak co do swéj topliwości, jakotéż i co do ilościowego składu.

W ten sposób otrzymałem ciało krystalizujące w długie igiełki barwy jasno-brunatnéj o połysku złocistym, topiące się około 180°. Powyżéj téj ciepłoty rozkłada się. W wodzie nie rozpuszcza się wcale, trudno w zimnym wyskoku, łatwo w eterze, bardzo łatwo w chloroformie, benzolu i innych węglekach wodorowych, w końcu w dwusiarczku węgla.

Digitized by Google

Liczby analityczne są:

I.

preparat 4-kroć przekrystalizowany top.: 180°.

$C =$ 82·93 83·52 83·40
$H =$ 6·25 6·25 6·28
$N =$ 10·55 10·64 —.

II.

preparat Nr. I przekrystalizowany po raz piąty; top.: 180°.

$C =$ 83·37,
$H =$ 6·24,
$N =$ 10·94,

średnio przeto otrzymano:

$C =$ 83·31,
$H =$ 6·25,
$N =$ 10·71.

Z liczb tych wyprowadzić można tylko wzór $C_{18}H_{16}N_2$, który wymaga:

$C =$ 83·07,
$H =$ 6·15,
$N =$ 10·76.

Związek $C_{18}H_{16}N_2$ rozpuszcza się nadzwyczaj łatwo we wszystkich kwasach; rozczyny zabarwione są szkarłatnie, po pewnym czasie zmieniają barwę, stają się zielonawe. Zasady wydzielają z tych rozczynów piérwotne ciało. Związek $C_{18}H_{16}N_2$ jest przeto zasadą, a prawdopodobnie zasada wielokwasowa, podobnie jak rosanilina, która w kilku sto-

Digitized by Google

sunkach łączy się z kwasami tworząc sole rozmaicie zabarwione.

Nie mogę przemilczeć, że wzór powyższy $C_{18}\ H_{16}\ N_2$ mimo zupełnéj zgody z liczbami analitycznemi, wymaga jeszcze potwierdzenia. W przypuszczeniu, że analogija w utlenieniu aminów i iminów zachodzi istotnie, normalny produkt utlenienia dwufenylaminu musiałby być czworofenylohydrazynem $C_{24}\ H_{20}\ N_2$ a to w ślad zrównania:

$$\begin{matrix}(C_6\ H_5)_2\ H\ N \\ (C_6\ H_5)_2\ H\ N\end{matrix} + O = H_2O + \begin{matrix}(C_6\ H_5)_2\ N \\ (C_6\ H_5)_2\ N.\end{matrix}$$

Wzór ten wymaga:

$$\begin{aligned} C &= 85{\cdot}71, \\ H &= 5{\cdot}95, \\ N &= 8{\cdot}33. \end{aligned}$$

a więc liczb dość zbliżonych do istotnie otrzymanych. Jeżeli natomiast wzór $C_{18}\ H_{16}\ N_2$ jest prawdziwy, produkt utlenienia dwufenylaminu byłby trójfenylohydrazynem — a powstawałby ostatecznie w ślad zrównania:

$$\begin{matrix}(C_6\ H_5)_2\ H\ N \\ (C_6\ H_5)_2\ H\ N\end{matrix} + O = \begin{matrix}(C_6\ H_5)_2\ N \\ (C_6\ H_5)\ HN\end{matrix} + C_6\ H_5.O\ H.$$

Taki przebieg reakcyi jest bez analogii i z tego powodu nie wydaje mi się prawdopodobnym. Kwestyja przeto pozostaje w zawieszeniu aż do czasu, gdy będę w posiadaniu większych ilości w mowie będącego ciała, na co, ponieważ i reakcyja powoli się odbywa i wydatek nowego ciała jest

Digitized by Google

bardzo skromny, a nadto i rok szkolny się kończy — muszę nieco zaczekać.

Również zachowuję sobie na późniéj uwagi nad utlenieniem innych iminów a nareszcie niektórych nitrylów, jak np. metylodwufenylaminu itp.

Kraków; — pracownia analityczna ck. Akademii przemysłowo-technicznéj w lipcu 1885.

Digitized by Google

DE GENERIS GALII FORMIS, QUAE IN POLONIA INVENTAE SUNT.

SCRIPSIT

M. RACIBORSKI.

(Przedłożono na posiedzeniu Wydz. matem.-przyrod. Akademii Umiej. w Krakowie dnia 20 Kwietnia 1885).

Od dłuższego czasu zajmuję się opisaniem gatunków rodzaju *Galium*. Zadanie to nie rychło będę mógł w zupełności wykończyć. Obecnie podaję tymczasowy wykaz odmian znalezionych w Polsce, wraz z pobieżnémi opisami.

Prof. Dr. J. ROSTAFIŃSKIEMU serdecznie dziękuję za zachętę do pracy, liczne wskazówki i naukową pomoc jakich mi wśród poszukiwań nie szczędził.

Galium (L. gen. 125).

Sect. *Cruciata* Tournef. inst. 115.

Galium Cruciata. (L.) Scop. Fl. Carn. I p. 100. Grenier et Godron Flore de France II. p. 16; Ledebour Flora rossica II. p. 416.

Digitized by Google

a. foliis hirsutis.

1. *ovatum*: caule dense hirsuto, foliis ovatis, diametro triplo longioribus, pedunculis dense hirsutis, bracteis 2—5 mm. longis, 1·5—2 mm. latis, hirsutis.

2. *intermedium*: ut for. *ovata*, sed foliis ellipticis.

3. *ovale:* a forma *ovata* differt foliis rotundato ovalibus, diametro 1·5—2-plo longioribus.

4. *montanum*: foliis ovalibus lanceolatisve, diametro 1·5 —2-plo longioribus, pauce hirsutis, tri-vel quinquenerviis, 10—17 mm. longis, 7—10 mm. latis; caule ramoso, 30 cm. alto; pedunculis hirsutis, bracteatis, bracteae usque ad 5 cm. longae, — 2 mm. latae.

5. *blandum:* a forma *ovata* differt foliis crassioribus, strictioribus, supra pilosiusculis, tri vel quinquenerviis.

6. *decipiens*: a forma *intermedia* differt bracteis glabris, apice piliferis, 0·5—1 mm. longis, 0·25—0·4 mm. latis; pedunculi subglabri inferne pilis paucis obsessi. (Pili subtiles, membrana glabra, tenui).

b. chersonense: foliis margine et nervis ciliatis caeterum fere glabris. (*Valantia chersonensis* Willd. Spec. pl. IV. p. 951; *Galium chersonense* R. et Schult. Syst. veg. III. p. 250).

1. *Slendzinskii:* caule 80—140 cm. alto, pauce piloso, ad genicula violaceo; foliis ovatis, diametro triplo longioribus, 24—35 mm. longis, 8—13 mm. latis, superne nitidis strictis, pallide viridibus, margine et nervis subtus, pilosis, trinerviis, bracteis lanceolatis, strictis, margine pilosiusculis, apice obtusis, 8—12 mm. longis, 2·5—4 mm. latis; pedunculis dense et longe hirsutis.

Galium vernum. Scop. l. c. p. 99; Gren. et Godr. l. c; Ledeb. l. c. p. 417.

a. caule glabro vel inferne piloso, foliis margine et nervis hirsutis, caeterum glabris.

1. *Bauhini* Roem. et Schult (Syst. III. p. 218): foliis

Digitized by Google

elliptico ovalibus, diametro 1·5—2·5 longioribus, 5—14 mm. longis.

2. *ovale:* caule glabro, ramoso, — 25 cm. alto; foliis elliptico ovalibus, tri vel quinquenerviis, margine et nervis pauce hirsutis, 15—20 mm. longis, 8—12 mm. latis.

3. *Halleri* Roem. et Schult. l. c.: foliis diametro 2·5—4-plo longioribus, ad 20 mm. longis, ad 6·5 mm. latis.

4. *Klukii:* foliis ovatis, strictis, diametro 1·5—2·5 longioribus, ad 20 mm. longis, ad 6·5 mm. latis.

5. *microphyllum*: a forma *Halleri* differt foliis parvis, 5—9 mm. longis, 2—3 mm. latis.

6. *elongatum:* foliis elongato ovatis, diametro 3—4-plo longioribus, e basi rotundato-ovata lanceolatis.

b. toutransis: caule glabro, foliis subtus multi— supra paucipilosis. Pili teneri longique ut in *G. Cruciata.*

c. hirtum: caule glabro vel piloso; foliis supra subtusque pilosis; pili rari et breves.

b. Janotii: caule ad 20 cm. alto, pubescenti cinereoviridi, foliis pilosis, habitu for. *Bauhini* et *Halleri*, pili densi molles, teneri longique.

Forma *laevipes* Koch (*Gal. Cruciata* b. *laevipes*): pedunculis glabris, nonnullis vel omnibus bracteatis, bracteis glabris.

Sect. *Aparine* DC (Prodr. IV 605) p. p. Nyman Consp. 329.

Galium Aparine. L. (sp. 157).

1. *adhaerens:* caule ad 130 cm. alto, tetragono, ramoso, angulis retrorsum aculeato scabris, ad genicula incrassato et piloso, pseudoverticillis 6—8 phyllis. Folia lineari oblanceolata, obtusa, mucronata, margine carinaque retrorsum aculeato scabris, supra pilis raris brevis adhaerentibus obsessa. Fructus 2—4 mm. crassi, aculeis rectis apice recurvatis intermixtisque verrucis perparvis conicis (diametro 2-plo longioribus) armati.

Digitized by Google

G. *Aparine* L. p. m. p.; *Aparine hispida* Mönch. p. p. *G. adhaerens* Gilb. Fl. lith. I. p. 13; *G. Aparine α verum* Wimm. et Grab.

β. *uniflorum:* caule ad 10 cm. alto, non ramoso, verticillis 5—6 phyllis, foliis ad 10 mm. longis, ad 2—2·5 cm. latis, pedunculis unibracteatis unifloribusque.

2. *simile:* formae *adhaerenti* simile, differt fructibus hispidis non verrucosis.

3. *intermedium* (Mérat) Gr. Godr. = *G. intermedium* Mérat. Fl. Paris. formae *adhaerenti* simile, differt fructibus verrucosis non hispidis.

4. *Kotulae*: formae *adhaerenti* simile, differt fructibus glabris, non hispidis, nec verrucosis.

5. *subhirtum*: caulis foliaque ut apud formam *adhaerentem*, praeterea tota super facies pilis raris, rectis longisque obsessa.

Hab. in Jezierzany (Rehman).

6. *cracoviense:* caule ad 80 cm. alto, crasso, tetragono, piloso, non scabro. Pili recti, teneri, 1·25—1·5 mm. longi. Folia 4—7 cm. longa, 6—8 mm. lata, tenuia, tenera, uninervia, mucronata, margine carinaque retrorsum aculeato-scabris, praeterea pilis raris rectis teneris obsessis.

7. *tenerum* Schleich. in Gaud. helv. I. p. 442. G. spurium γ. tenerum Gr. et Godr. Flore de Fr. II p. 44.

8. *glabrum* Maly = *glabrum* Kalbruner in Neilreich. Fl. Nieder Oesterreich. p. 548: caule foliisque glabris, fructibus ut apud formam *adhaerentem*.

9. *Vaillantii* DC. = *G. Vaillantii* DC. Fl. franc.; *G. infestum* Wald. Kit.; *G. agreste α. echinospermum* Wald. Sched. p. 59. formae *adhaerenti* simile, caule foliisque minoribus, geniculis glabris, fructibus 1—1·4 mm. crassis, non verrucosis, aculeis parvis apice recurvatis, adhaerentibusque obsessis.

Digitized by Google

10. *podolicum*: formae *Vaillantii* simile, sed fructibus aculeis verrucisque conicis armatis.

11. *spurium* L. sp. 154 = *G. spurium* α. *genuina* Gr. et Godron Flore de France II. 44. formae *Vaillantii* simile, fructibus glabris nudisque.

G. spurium Kittel (Taschenbuch der deutschen Flora) non L. = *G. palustre* L var?

Sect. Eugalium DC. (p. p.) Nyman Consp. p. 323.

Leiogalia DC. * Muticiloba Nyman l. c. p. 326.

Galium uliginosum. L. sp. 153.

a. typicum: G. uliginosum aut.

b. glabratum Doell.

c. nanum Wimm. et Grab.

Galium palustre. L. sp. 153.

a. genuinum = *G. palustre* aut. (Gr. Godr. Fl. Fr. II. 39).

b. torfaceum Reichb.

c. caespitosum G. Meyer.

d. umbrosum Ascherson P.

e. debile Reichb.

f. humifusum Reuter in Fiek Flora v. Schl. 199.

Galium elongatum. Presl. fl. sic. 1 p. 59 = *G. maximum* Moris.

Galium sylvestre. Poll. pal. I. p. 151.

1. *angustifolium*: caule glabro ad 40 cm. alto, foliis nitidis rigidis linearibus ad 1 mm. latis, 1—1·3 cm. longis.

2.: foliis ad 3 mm. latis, ad 2 cm. longis, non nitidis, nec rigidis caeterum ut in for. *angustifolia.*

3. *hirtum* Reichenb.: caule hirsuto, foliis glabris.

4. caule inferne hirto, foliis subtus pilosis, supra nudis, bracteis nudis vel parce pilosis.

Digitized by Google

Galium pusillum. L. sp. 154.

1. *nitidum:* Neilr. Flora von Nieder Oesterreich p. 462.

2. *tatricum*: caule procumbenti, ad genicula subtus radicanti, supra ramos 3—5 floriferos emittenti.

Galium silvaticum. L. sp. 155.

1. *latifolium* = *G. silvaticum* L. et aut.

2. *angustifolium* = *G. intermedium* Eichwald (non Schultes).

* Mucroniloba Nyman l. c. 324.

Galium Schultesii Vest.

Galium aristatum L. syst. ed. 13. vol. 2. p. 118.

b. polymorphum (Knaf.): foliis latioribus.

G. aristatum × silvaticum:

caule ad 60 cm. longo, cylindraceo, ad 2·5 mm. crasso. Folia ad 45 mm. longa, ad 9 mm. lata. Pedicelli bracteis 2—3-plo longiores, capillares, nutantes. Bracteae anguste lineares. Panicula effusa, multiflora. Fructus rarissime maturescentes, glabri.

Folia inferiora glauca, habitu *G. silvatici*, bracteae ut apud *G. aristatum* L., genicula incrassata.

Petala apice capillare elongata.

Hab. in Teklówka prope Zaleszczyki, leg. A. Ślendziński

Galium Slendzinskianum nov. sp.

Caule ad 90 cm. alto, ad 2·5 mm. crasso, cylindrico, splendenti, nudo, dilute viridi, internodiis 6 ad 10 cm. longis; terminalibus superius duabus vel quatuor carinis humilibus glabris instructis. Genicula incrassata nuda glabraque.

Caulis inferne (jam in 2—4 geniculo) ramosus. Rami (1—2) aspectu, longitudine et crassitudine cauli simillimi. Ramificatio effusa.

Pseudoverticilli inferiores 8-phylli, superiores 6-phylli; folia lanceolata, inferiora ad 4 cm., superiora ad

Digitized by Google

3 cm. longa, ad 3 mm. lata, rigida margine revoluta, apice acuta non mucronata.

Supremi rami pedicellorum capillares, erecti, rigidi, inferiori duplo crassiores.

Bracteae minutissimae angustaeque, terminales ad 1 mm. longae, ad 0·25 mm. latae, acutae non mucronatae, multoties breviores quam pedicelli. Corolla alba, petalis apice capillaceis elongatis retroflexis.

Fructus rare maturescens, nudus, ad 1·5 mm. crassus, pedicello aequalis vel parum longior.

Hab. in Zaleszczyki (leg. A. Ślendziński).

Galium elatum *Thuill.*

a. caule foliisque glabris, corolla alba.

b. luteolum: caule foliisque glabris, corolla luteola.

c. caule inferne piłoso, superne glabro, folia margine aspera caeterum glabra.

d. hirtum (Ślendz. in manus.); caule dense piloso, foliis supra parce, subtus dense pilosis.

e. caule piloso, foliis margine nervisque pilosis, caeterum glabris.

G. lucidem *All.*

G. erectum Huds.

a. corolla alba.

b. luteolum: corolla sublutea.

G. sp.: Caule 4-gono, ad 80 cm. alto, internodiis inferioribus glabris, geniculis internodiisque superioribus pilosis. Folia ut apud *G. Schultesii*, panicula habitu *G. elati.*

G. silvaticum × elatum: caule inferne cylindrico, superne 4 gono. Folia ut apud G. *silvaticum*, margine paulo revoluta Flores ut apud G. *elatum* Thuill. Fructus glabri vel rugosi rare maturescentes.

G. verum L.

a. caule glabro. (*glabrum Gr. Godr.*).

b. internodiis inferioribus glabris, superioribus pilosis.

Digitized by Google

c. caule piloso.

Galium decolorans Gr. *Gdr.* = *vero* × *elatum.*

Galium eminens *Gr. Gdr.* = *G. vero* × *erectum.*

a. per-verum × *erectum*

b. verum × *per erectum.*

Galium approximatum *Gr. Gdr.* = *G. erecto* × *verum.*

Galium ambiguum *Gr. Gdr.* = *G. elato* × *verum.*

a. caule glabro.

b. internodiis superioribus pilosis.

Galium rotundifolium L.

a. ciliatum: Caule piioso, foliis late ovalibus vel ovatis margine carinaque pilis paucis longisque obsessis.

b. subglabrum: Caule glabro, foliis minus dense pilosis.

c. ellipticum Willd.: Foliis ellipticis, diametro 2·5 longioribus. Caule foliisque pauce pilosis.

Galium boreale *L.*

a. glabrum. Caule tetragono, nudo et glabro, ad genicula tantum breviter piloso. Folia angustissime elliptica (ad 28 mm. longa ad 4 mm. lata), margine et nervis verruculis elongatis scabris. Fructus setis brevibus reduncis adhaerentibus armati.

b. Syrenskii. Caule erecto, ad 60 cm. alto, quatuor carinis instructo, glabro, ad genicula tantum brevi piloso. Carinae non laeves sed verrucis parvis densisque (diametro 2—3-plo longioribus) scabrae. Folia variabilia margine nervisque (subtus) breviter setosis, setae apicem versus declinatae.

Fructus ad 1·76 mm. crassi, setis longis reduncis, membranâ punctatâ.

α. *latifolium* W. Grab. l. 122. Foliis lanceolatis.

β. *angustifolium W.* et Grabowski. Foliis lineari-lanceolatis, diametro 6—8-plo longioribus.

γ. *simile.* Foliis elliptico—lanceolatis, diametro 3—4-plo longioribus (20—30 mm. longis, 5—8 latis).

Digitized by Google

δ. *Kloeberi.* Formae *angustifoliae* simile, sed genicula glabra non pilosa.

c. subhirtum. Caule tota superficie verrucis elongatis (diametro 2—3 plo longioribus) scabra. Genicula longe pilosa. Folia lanceolata vel linearia, margine nervisque subtus parce breviter setosis. Caeterum ut in forma *Syrenskiana.*

d. hirsutum. Caule ad 60 cm. alto, tetragono, tota sucie longe denseque pilosa, albescenti. Folia supra rare pilosa. Caeterum ut in for. *Syrenskiana.*

e. polonicum. Caule tetragono, carinis instructo; carinis interstitiisque pilis teneris, recurvatis dense obsessis; foliis membranaceis supra obscure, subtus dilute virescentibus, margine nervisque pilis brevibus validisque asperis; fructibus ut apud *G. Syrenskianum,* a quibus differunt pilis longioribus, validioribus, semper erectis, ad 0·25 diametri fructus longis.

f. intermedium DC. Prodr. IV. p. 601 = β. scabrum Grenier et Godron II. p. 17.

For. *Syrenskianae* simile differt fructibus verrucosis carentibus, pilis brevibus adhaerentibus instructis.

g. hyssopifolium (Hoffm.). Fructibus nudis, glabris. Caeterum ut in forma *glabra*

h. verrucosum. Fructibus glabris verrucosis. Verrucae humiles tam latae quam altae, superficie punctata. Caeterum ut in forma *Syrenskii latifolia*

Galium rubioides L.

a. verum. Caule glabro, foliis margine et nervis subtus asperis.

b. pubescens. Caule viridi concolore, ad 70 cm. alto, ad carinas geniculaque pilis tenuibus brevibusque obsesso, caeterum glabro. Foliis lanceolatis vel e basi ovali elongato lanceolatis, diametro 4-plo longioribus, margine aspero, cae-

Digitized by Google

terum glabris. Petala longiora quam apud *G. boreale*, fructus verrucosus.

c. discolor. Caule obscure viridi, ad 2. mm. crasso, breviter piloso, 4 carinis albis instructo. Foliis 3—4 nerviis, subtus longe pilosis, lanceolatis, diametro 3-plo longioribus (ad 35 cm. long., 12 mm. latis.)

Digitized by Google

Tymczasowa wiadomość

o kilku gatunkach ryb kopalnych z Monte Bolca pod Weroną

znajdujących się w gabinecie geologicznym Uniwersytetu Jagiellońskiego.

PRZEZ

Dra Władysława Szajnochę
prof. Uniw. Jagiell.

Przy porządkowaniu i układaniu systematyczném zbiorów paleontologicznych należących do gabinetu geologicznego Uniw. Jagiell. wypadało skontrolować oznaczenia rodzajowe i gatunkowe wszystkich okazów paleontologicznych dawniéj do zbiorów uniwersyteckich wcielonych, które to oznaczenia jużto z samego początku dla braku dotyczącéj literatury nie mogły być przeprowadzone z potrzebną ścisłością, albo téż przy postępie badań paleontologicznych musiały uledz w ciągu kilkunastu lat ostatnich znacznéj modyfikacyi.

Przy téj sposobności zwrócił moją uwagę niezbyt liczny wprawdzie, lecz z nadzwyczaj pięknych okazów złożony zbio-

Digitized by Google

rek ryb kopalnych, pochodzący według etykiet załączonych z Valle Gamberto we Włoszech czyli używając nazwy ogólniéj używanéj, z Monte Bolca pod Weroną.

Zbiorek ten zakupiony został w r. 1811 dla Uniwersytetu od byłego profesora historyi naturalnéj przy Akademii Krakowskiéj Baltazara Hacqueta, który prawdopodobnie z piérwszéj ręki miał sposobność nabycia tych doskonale zachowanych płyt z odciskami, przypominających sposobem wypreparowania i obrobienia, takież same płyty z Monte Bolca należące do słynnego zbioru hr. Gazzola, nabytego w r. 1799 przez ówczesnego konsula Bonapartego dla Muzeum historyi naturalnéj w Paryżu.

Wobec tego uderzającego podobieństwa zewnętrznego i przybliżonéj zgodności chronologicznéj nie jest wykluczoném przypuszczenie, że zbiorek prof. Hacqueta należał kiedyś także do owéj olbrzymiéj i jedynéj w swym rodzaju kollekcyi hr. Gazzola.

Zbiorek Hacqueta składa się z 13 płyt, z pomiędzy których 8 oznaczone są jako pochodzące z Valle Gamberto, 2 zaś ze Schio na terrytoryjum weroneńskiém, jedna pochodzi według etykiety w ogóle z Włoch bez bliższego oznaczenia, a dwie wreszcie ostatnie płyty żadnéj etykietki nie posiadają.

Nie mając obecnie zamiaru wchodzić w szczegółowe zbadanie tych pięciu okazów, przy których nie mam dotychczas niewątpliwego dowodu, że także z Valle Gamberto czyli z Monte Bolca pochodzą, ograniczę się na razie do krótkiego opisu piérwszych ośmiu płyt, pochodzących niewątpliwie z doskonale znanych w literaturze geologicznéj pokładów eoceńskich z Monte-Bolca.

Na tychże ośmiu płytach widzimy sześć okazów należących do sześciu rodzajów, z których pięć znamy już wśród ryb kopalnych, podczas gdy szósty przedstawia nam formę dotychczas ani w paleontologii ani téż w zoologii nieznaną

Digitized by Google

Dwie piérwsze płyty przedstawiają jeden doskonale zachowany okaz rodzaju **Ephippus** i to gatunek *Ephippus longipennis Agassiz* opisany przez LUDWIKA AGASSIZA w dziele „*Recherches sur les poissons fossiles*“ Vol. IV str. 225, tab. 40.

Różnice zachodzące w budowie szkieletu pomiędzy opisem i ryciną AGASSIZA a okazem HACQUETA będę miał sposobność uwzględnić przy późniejszym szczegółowym opisie. Na dwóch płytach następnych znajduje się jeden okaz z rodzaju **Blochius**, najbardziéj odpowiadający gatunkowi *Blochius longirostris Volta* opisanemu w powyżéj cytowaném dziele AGASSIZA w tomie II str. 255 tabl. 44.

W budowie głowy tudzież w ułożeniu płetw i łusek dadzą się dostrzedz pewne właściwości uzupełniające opis i rysunek AGASSIZA.

Płyta piąta okazuje przepysznie zachowany okaz ryby z rodzaju **Sparnodus** *Agassiz*, któryto okaz, łączący najważniejsze cechy tak wyłącznie kopalnego rodzaju *Sparnodus*, jak téż i dziś żyjącego rodzaju *Lethrinus Cuvier*, uważać należy za przedstawiciela dotąd jeszcze nieznanego gatunku: *Sparnodus lethriniformis nova species.* Najwięcéj zbliża się do tego nowego gatunku forma *Sparnodus macrophtalmus Agassiz*, znana już AGASSIZOWI z Monte Bolca i opisana przez niego w tomie IV str. 158 tabl. 28 fig. 3.

Płyta szósta przedstawia egzemplarz z rodzaju **Semiophorus**, przypominający żywo *Semiophorus velifer Agassiz.* (Tamże Vol. IV str. 219 tabl. 37a).

Znaczna różnica w ogólnych kształtach ciała, tudzież w budowie pletw piersiowych wydaje mi się dostatecznym powodem do oddzielenia nowego okazu od gatunku *Semiophorus velifer Agassiz* i uważania go jako nowy gatunek *Semiophorus parvulus nova species.*

Nadzwyczaj ciekawą formę widzimy na płycie siódméj. Wysmukłość grzbietu pacierzowego w połączeniu z budową przedniéj części głowy w kształcie rurki, tudzież ślady dro-

Digitized by Google

bniutkich prążkowanych łusek nie dozwalają tu ani chwili wątpić, że ma się przed sobą reprezentanta z gromady *Aulostomi.*

Żadna wszakże ze znanych dotąd ryb tak kopalnych, jak też i żyjących nie da się identyfikować z naszą formą i koniecznem jest utworzenie dla tego okazu nowego rodzaju, który pozwalam sobie nazwać **Hacquetia** *nov. gen. bolcensis* ku zachowaniu w literaturze paleontologicznéj nazwiska prof. BALTAZARA HACQUETA, piérwszego specyjalisty w mineralogii i geologii na Uniwersytecie Krakowskim.

O ósméj i ostatniéj płycie w naszym zbiorku nie wiele da się powiedzieć. Kilka okazów małych rybek na niéj zachowanych należy do znanego powszechnie rodzaju **Clupea** i to najprawdopodobniéj do gatunku *Clupea brevissima Blainville,* znanego już AGASSIZOWI (tamże Vol. V str. 117 tab. 61) z warstw trzeciorzędowych Libanu. Niezbyt wyraźne zachowanie okazów nie pozwala zbadać z pożądaną dokładnością budowy szkieletu.

Powyższe wyliczenie ryb kopalnych ze zbioru HACQUETA potwierdza dobitnie zdanie LUDW. AGASSIZA wypowiedziane jeszcze przed cztérdziestu laty, że przy przeglądaniu niejednych zbiorów muszą znaleźć się z Monte Bolca formy zupełnie nowe, albo też nie dobrze zastąpione w zbiorach, które on zwiedził w ciągu lat dziesięciu.

Każdy nowy przyczynek do fauny ryb kopalnych z miejscowości prawdziwie klasycznéj Monte Bolca przedstawia zawsze wiele interesu dla zestawienia ogólnego obrazu fauny rybiéj w ubiegłych epokach, i ten wzgląd był powodem, który mię skłonił do bliższego zajęcia się powyżéj opisanym zbiorkiem HACQUETA.

Kraków 20 Listopada 1885 r.

Digitized by Google

STANOWISKO RODZINY TREMANDRACEAE

w systemie naturalnym.

PRZEZ

Dr. Ign. Szyszyłowicza.

W mém monograficznem opracowaniu *Elaeocarpaceów*,[1]) oznaczając ich geograficzne rozmieszczenie zaznaczyłem zupełny brak tychże w zachodniéj i zachodnio-południowéj Australii w dobie dzisiejszéj. Przyczyna jednak tego w dzisiejszych czasach tak naturalna, w miarę cofania się w przeszłość musi maleć, tak że opierając się na czysto fizycznych warunkach z wszelkiém prawdopodobieństwem przypuścić mogę pewien okres, kiedy takowa zupełnie nie istniała. Słowem byłto czas, kiedy warunki klimatyczne panujące w Australii zachodniéj i zachodnio południowéj były pod każdym względem najzupełniéj odpowiednie do rozwoju tamże *Elaeocarpaceów*. Zmiany w zarysach lądów australskich i osuszenie piérwotnego centralnego morza, które po połączeniu lądów wschodnich i zachodnich musiało zniknąć, są przyczynami dzisiejszéj suchości klimatu tamże. Jakże jednak zwolna te zmiany postępowały, nim doszło do dzisiejszego czasu.

[1]) Lipowate, monografija rodzajów (Rozprawy i Sprawozdania z posiedzeń Wydz. matem.-przyr. Akad. Umiej. Tom XIII str. 280 i nast.)

Digitized by Google

Był więc kiedyś czas, kiedy *Elaeocarpaceae* mogły tam żyć i rozwijać się, co z tém większém prawdopodobieństwem przypuścić mogę, iż centralny punkt wyjścia dla całéj téj rodziny, jak to w poprzedniéj méj pracy udowodnić starałem się, przenieść należy w okolice do tych lądów bardzo zbliżone. Nieco zagadkowym musiał się téż dla mnie wydać zupełny brak reprezentantów téj rodziny w epoce dzisiejszéj. Mając bowiem tyle wybitnych przykładów przed sobą ogromnéj zdolności przystosowania się roślin do warunków gorszych, spodziewać się mogłem, iż właśnie w obec tych tak nader wolnych zmian ku gorszemu z tém większém prawdopodobieństwem mógłbym przypuścić obecność tychże. W tym téż celu postanowiłem staranniéj zapoznać się z florą Australii. Owocem tych więcéj przyjemnych jak mozolnych studyjów, było odnalezienie drobnéj rodzinki, któréj kwiat był odbiciem *Eleaeocarpaceów*, organa zaś wegetatywne odbiciem dzisiejszych nader skromnych warunków życia z pewnym zarysem lekkim lepszéj przeszłości.

Rodziną tą są *Tremandraceae*.

Drobna ta rodzina zamieszkująca wyłącznie zachodnią i południowo zachodnią Australiję, mimo stosunkowo dosyć dokładnego opracowania morfologicznego była oddawna spornym punktem w systematyce. Nader bowiem różne, często nawet przeciwne panowały poglądy co do jéj naturalnego pokrewieństwa. Pominąwszy najstarsze zapatrywania na tę sprawę przejdę odrazu do poglądów nowszych, te bowiem dla nas przedstawiają tylko pewną wartość.

Co do umieszczenia rodziny *Tremandraceae* panują głównie dwa poglądy, piérwszy postawił STEETZ odnosząc rodzinę tę do *Sterculiaceae – Lasiopetalae*, drugi powszechniéj przyjęty odnosi *Tremandraceae* do *Polygolaceae*. Rozbierzmy poglądy kolejno zacząwszy od ostatniego.

BROWN uważa *Tremandraceae* jako typ *Polygalaceów* o kwiecie regularnym, pomija jednak wielkie różnice w ukwi-

Digitized by Google

tnieniu kielicha, korony i inne, które obok samego ułożenia pojedyńczych części kwiatowych są wystarczające do mocnego odsunięcia tych rodzin od siebie.

Większe jednak jeszcze różnice są pomiędzy *Tremandraceae* i *Lasiopetalae*, grupę tę oddzielam zupełnie od *Sterculiaceae resp. Malvaceae*, gdzieindziéj bowiem odnoszę jéj pokrewieństwo, które powiérzchowność zdaje się nieco zbliżać ze sobą, ukwitnienie jednak korony i osadzenie zalążka znacznie je wyróżnia.

Zbliżenie przez BAILLONA *Tremandraceów* do *Linneów* mało przemawia za sobą, mimo bowiem zewnętrznego podobieństwa odróżnia te rodziny od siebie ukwitnienie kielicha i korony, budowa i pękanie pręcików, oraz osadzenie zalążka. LINDLEY stawia *Tremandraceae* obok *Polygalaceów*, zaznaczając zwięźle ich podobieństwo.

Tiliaceae
Position — Tremandraceae — Polygalaceae — Pittosporaceae.

Pominąwszy *Pittosporaceae* jako porównanie mniéj trafne zwracam uwagę na *Tiliaceae*, od których *Elaeocarpaceae* jako osobną rodzinę oddzieliłem.

Uwaga barona MÜLLERA co do związku pomiędzy *Tremandraceae* z *Saxifragaceae* (BAUERA) oraz z *Rutaceae* (BORONIA) odnosić się tylko może do powiérzchownego podobieństwa.

Poszukiwania moje doprowadziły mnie zupełnie do innych wyników. Powiérzchowność rośliny uważam jako ostateczny rezultat jéj warunków życia, pokrewieństwo rodowe widzę jednak najwyraźniéj w organach rozmnażania. Często wprawdzie czynniki te schodzą się ze sobą, wtedy jednak gdy nie idą w parze, uważam za bardzo niestosowne przyznawać podobieństwu zewnętrznemu większą wartość, niż

Digitized by Google

treści jakiéjś formy t. j. łączyć rośliny ze sobą na podstawie ich habitus a nie na podstawie ich budowy kwiatów.

Porównajmy jednak teraz podobieństwa i różnice pomiędzy *Tremandraceami* i *Elaeocarpaceami*, wykazanie bowiem piérwszych a wytłumaczenie drugich będzie najpewniejszą drogą do udowodnienia ich pokrewieństwa.

Podobieństwo w budowie organów rozmnażania, opieram na następujących wspólnościach: *flores hermaphroditi, regulares; sepala 4-5 libera, valvata; petala totidem, hypogyna induplicato-valvata, stamina involventia, decidua; stamina hypogyna libera, filamenta brevia, antherae lineares, 2-loculares, rima apicali dehiscentes; germen sessile 2-4 loculare, stylus filiformis integer v. apice 2-fidus, stigmate parvo; ovula solitaria v. 2, superposita, pendula raphe ventrali micropyle supera; fructus capsularis loculicide dehiscens; semina pendula ad chalazzam strophiolata; embryo rectus, radicula supera, albumen carnosum.*

Różnica w budowie kwiatu polega na ilości pręcików, 5 do 10 u *Tremandraceów*, z których 5 jest płatkom, 5 zaś działkom przeciwległych. U *Elaeocarpaceów* są pręciki liczne, nieoznaczone; Baillon i Bocquillon jednak zauważyli w świéżych kwiatach, (których ja nie miałem do rozporządzenia), rozdział tych pręcików na 10 wiązek po jednéj płatkom lub działkom naprzeciwległych, co najzupełniéj odpowiadałoby ułożeniu pojedyńczych pręcików u *Tremandraceów*. A więc różnica i pod tym względem prawie upada, możemy bowiem powstanie pręcików u *Elaeocarpaceów* odnieść do takich samych piérwotnych utworów, z jakich powstają pręciki u *Tremandraceów*. W braku lub słabym rozwoju krążka miodnikowego, albo téż w umieszczeniu tegoż pomiędzy płatkami i nitkami pręcikowemi byłaby pewna różnica (niektóre *Sloanea* z *Elaeocarpaceów* równie są pozbawione krążka miodnikowego), większéj jednak wyróżniającéj systematycznéj wartości przypisać jéj nie mogę. Słaby rozwój zawiązka,

Digitized by Google

kształtem do *Elaeocarpaceów* zbliżonego, nie może także dla wyróżnienia *Tremandraceów* mieć większego znaczenia.

Podobieństwo organów wegetatywnych polega na następujących cechach: *folia alterna v. opposita, integra v. dentata, stellato-tomentosa; flores in pedunculo axillari solitarii.*

Mimo tego podobieństwa właśnie w organach wegetatywnych zaznaczyć muszę najwybitniejsze różnice pomiędzy temi rodzinami. Liście *Tremandraceów* wyjąwszy *Tremandra*, która nie w kształcie ale w nader puszystém owłoszeniu liści wykazuje przystosowanie do nader suchego klimatu, u *Tetratheca*, a przedewszystkiém u *Platytheca*, przez zmniejszenie powiérzchni blaszki ad minimum przechodzą one od form wrzosowatych nawet do form podobnych do *Rubus australis*. Kształt ten mogę sobie doskonale wytłumaczyć obecnémi warunkami klimatycznémi i sądzę, że przypuszczenie moje nie będzie za śmiałe, jeżeli opierając się na tożsamości w budowie kwiatu, możliwości lepszych warunków w ubiegłych czasach, na formie przejściowéj liścia *Tremandra* i na tendencyi widocznéj zmniejszania jeszcze coraz bardziéj blaszki liściowéj przyjmę za bardzo prawdopodobne, przekształcenie się na mocy przystosowania formy liści *Elaeocarpaceów*, tak odpowiedniéj hydromegathermom, w dzisiejszą postać wrzosowatą *Tremandraceów*, t. j. w postać jedynie możliwą w obec tak nadzwyczajnéj suchości dzisiejszego tamże klimatu. Brak przylistków i u *Elaeocarpaceów* nie zawsze obecnych i ułożenie liści po 4, 6 lub 8 w okółek u *Tremandraceów*, wytłumaczyć sobie bardzo łatwo można przez porównanie z rodziną *Rubiaceae*, gdzie równie jak u *Tremandraceów* przylistki zrównawszy się wielkością z liśćmi wytworzyły okółki złożone z kilku równorzędnych utworów liściowych. Sądzę że kilka tych słów wystarczy, aby i tę różnicę wytłumaczyć, inne zaś jak obecność gruczołowatych włosów u *Tremandraceów*, których znaczenie dla osłabienia nadmiernéj transpiracyi jest znaném, pomijam, jako mające mniejsze znacze-

Digitized by Google

nie. Jeżeli dodam do tego jeszcze podobieństwo w budowie anatomicznéj łodygi, to sądzę, że wyżéj wyliczone względy najzupełniéj nadają mi prawo złączenia razem rodzin *Tremandraceów* i *Elaeocarpaceów* w téj formie, iż z nich liczniejsza co do ilości reprezentantów, phylogenetycznie silniéj rozwinięta i starsza, t. j. rodzina *Elaeocarpaceów*, zostanie jako ogół obejmująca, gdy tymczasem *Tremandraceae* jako *Tremandreae* będą przedstawiały tylko jeden jéj poddział. Obecny téż zarys całéj téj rodziny przedstawić mogę w téj formie:

Elaeocarpaceae.

I. Elaeocarpeae.

a) *Euclaeocarpeae.*

1. Elaeocarpus.
2. Dubouzetia.
3. Crinodendron.

b) *Tremandreae.*

4. Tremandra.
5. Tetratheca.
6. Platytheca.

II. Sloaneae,

7. Sloanea.
8. Antholoma.

Przez połączenie dwóch tych rodzin w jedno uzyskałem nie tylko silniejsze poparcie i uzasadnienie samodzielnego prawa bytu poprzednio przezemnie postawionéj rodziny *Elaeocarpaceae* ale nadto (co mnie szczególnie zadawala), zdołałem teoretycznie tylko podane przezemnie rozumowanie udowodnić rzeczywistém istnieniem grupy form, którą tylko poprzednio przewidywałem.

Wiedeń w lutym 1885

Digitized by Google

Porównanie termometrów gazowych

w niskich temperaturach.

PRZEZ

Dra K. Olszewskiego
profesora Uniwersytetu Jagiellońskiego.

Przy moich doświadczeniach nad skropleniem i zmrożeniem gazów tak zwanych doskonałych, okazała się potrzeba mierzenia bardzo niskich do tego czasu niepraktykowanych temperatur. Przy wyborze środków mierzenia tych temperatur, zdecydowałem się na użycie termometru wodowego, ponieważ własności wodu, a mianowicie jego mały ciężar drobinowy, jakotéż niesłychana trudność skroplenia przemawiały stanowczo za użyciem tego gazu, jako materyi termometrycznéj. Użycie termometru wodowego nastręczało jednak znacznie większe trudności niż n. p. użycie termometru termoelektrycznego, przekonanie jednak, że tylko mierzenie temperatur polegające na współczynniku rozszérzalności może dać zadawalające wypadki, zachęciło mię do pokonania tych trudności.

Piérwszą trudność stanowiła konieczność użycia termometru małych wymiarów, którato okoliczność mogła spowo-

Digitized by Google

dować niedokładność pomiarów. Nadając termometrowi odpowiedni kształt, t. j. łącząc gałkę termometryczną za pomocą bardzo włoskowatéj elastycznéj rureczki z górną częścią termométru, udało mi się usunąć tę trudność do tego stopnia, że różnice pomiarów otrzymanych zapomocą małego i nierównie większego termometru nie przenosiły 0°,5 — 1°.

Drugą trudność sprawiała ta okoliczność, że chociaż wymiary termometru były nie wielkie, to i tak wymagały stosunkowo znacznéj ilości skroplonego gazu, aby gałka termometryczna zanurzała się całkowicie w skroplonym gazie, tak wtenczas kiedy ten gaz znajdował się pod ciśnieniem, jakotéż i wtenczas, kiedy ciśnienie zmniejszono do kilku milimetrów rtęci. Tę trudność usunąłem przez odpowiednią konstrukcyję przyrządu służącego do skraplania gazów, który opisałem w méj pracy p. t. „Oznaczenie gęstości skroplonego gazu bagiennego". [1])

Uskutecznione przezemnie pomiary bardzo niskich temperatur za pomocą termometru wodowego zostały wielokrotnie w zupełności potwierdzone przez p. Wróblewskiego, który mierzył takowe sposobem termoelektrycznym. Ponieważ jednak p. Wróblewski utrzymuje, że tylko przy temperaturach nieprzechodzących — 193° termometr wodowy daje zupełnie zgodne wypadki z termometrem termoelektrycznym, w temperaturach zaś niższych od — 193 termometr wodowy ma wykazywać temperatury znacznie niższe od rzeczywistych, przeto w celu wyjaśnienia téj sprawy wykonałem szereg doświadczeń porównawczych w niskich temperaturach z termometrami wypełnionémi różnémi gazami, jakoto: wodem, azotem, tlenem i tlenkiem azotu.

Obliczenie temperatur mierzonych za pomocą termometrów gazowych, uskutecznia się według następującego wzoru:

[1]) Zob. str. 181—192.

Digitized by Google

$t = \frac{H_t - H_0}{\alpha H_0 - \gamma H_t} \left[1 + \frac{v}{V_0} \cdot \frac{1}{1+\alpha\vartheta} \cdot \frac{H_t}{H_0}\right]$, w którym oznacza: H_0 ciśnienie pod jakiém znajduje się gaz podczas oziębienia do 0°,

H_t ciśnienie pod którém znajduje się gaz w ciepłocie mierzonéj,

v objętość rurki włoskowatéj do marki,

V_0 objętość gałki termometrycznéj przy 0°,

ϑ temperatura gazu w rurce włoskowatéj,

γ rozszérzalność użytego szkła (średnia = 0·000025).

Doświadczenia wykonywałem równocześnie z 3-ma gazami, używając do tego trzech osobnych termometrów. Starałem się przytém, aby wszystkie 3 termometry znajdowały się ile możności w tych samych warunkach, i tak ponieważ stosunek $\frac{v}{V_0}$ wpływa znacznie przy obliczaniu temperatur, sporządziłem 3 termometry w ten sposób, aby ten stosunek nie wiele się różnił. Wymiary używanych 3 termometrów były następujące:

Nr. 1.

$v = 0{\cdot}0553$ c. sz.
$V_0 = 2{\cdot}5633$ „
$\frac{v}{V_0} = 0{\cdot}021575.$

Nr. 2.

$v = 0{\cdot}0607$ c. sz.
$V_0 = 2{\cdot}334$ „
$\frac{v}{V_0} = 0{\cdot}026006.$

Digitized by Google

Nr. 3.

$$v = 0{\cdot}0603 \text{ c. sz.}$$
$$V_0 = 2{\cdot}5202 \text{ „}$$
$$\frac{v}{V_0} = 0{\cdot}023935.$$

W piérwszym szeregu doświadczeń wypełniłem termometr Nr. 1 wodem, Nr. 2 azotem, Nr. zaś 3 tlenem. Wszystkie 3 termometry umieszczone zostały za pomocą korka kauczukowego w przyrządzie zawiérającym ciekły etylen, którego ciepłota mogła być zniżoną przez pompowanie do — 151°; w końcu doświadczenia podnosiłem ciepłotę etylenu znacznie nad jego punkt wrzenia przez dolewanie eteru.

Trzy termometry wskazywały następujące temperatury:

Nr. 1 (wód)	Nr. 2 (azot)	różnica	Nr, 3 (tlen)	różnica
— 32°,5	— 33°,0	— 0·5	— 33°,3	— 0·8
— 102°,5	— 103°,0	— 0·5	— 103°,5	— 1·0
— 118°,6	— 119°,1	— 0·5	— 119°,9	— 1·3
— 143°,7	— 144°,4	— 0·7	— 145°,5	— 1·8
— 151°,0	— 152°,0	— 1·0	— 153°,1	— 2·1

Drugi szereg doświadczeń wykonałem z termometrem Nr. 1 wypełnionym jak poprzednio wodem i z termometrem Nr. 2 wypełnionym tlenkiem azotu. Otrzymałem następujące wypadki:

Digitized by Google

Nr. 1 (wód)	Nr. 2 (tlenek azotu)	różnica
— 102°,3	— 102°,8	— 0·5
— 116°·4	— 117°,7	— 1·3
— 129°,3	— 131°,0	— 1·7
— 146°,8	— 148°.7	— 1·9

Według moich dawniejszych doświadczeń temperatura krytyczna azotu leży przy — 146°, tlenu przy — 118°,8, tlenku azotu przy — 93°,5. Z niniejszych zaś doświadczeń wynika, że termometr azotowy w temperaturze krytycznéj daje wypadki niższe nie o cały stopień od termometru wodowego, termometr tlenowy daje wypadek o 1°,3 niższy od termometru wodowego w temperaturze krytycznéj tlenu; podobnie zachowuje się termometr wypełniony tlenkiem azotu, który w temperaturze o 9° niższéj od krytycznéj tego gazu wskazuje temperaturę zaledwie o 0°,5 niższą od termometru wodowego. Nawet w temperaturze o 30° niższéj od krytycznéj, różnice pomiędzy termometrami wypełnionémi tlenem i tlenkiem azotu a termometrem wodowym nie przenoszą 2°.

Najniższa temperatura, którą mierzyłem w moich poprzednich doświadczeniach była — 225° czyli temperatura azotu stałego parującego pod ciśnieniem 4 mm. rtęci. Inne zaś moje doświadczenia wykazały, że wód oziębiony za pomocą ciekłego powietrza do — 220° nie skrapla się wcale nawet pod wysokiém ciśnieniem, z czego wynika, że temperatura krytyczna wodu leży poniżéj — 220°. Ponieważ powyżéj wykazałem, że termometry gazowe w ciepłocie krytycznéj odpowiedniego gazu wykazują temperatury wprawdzie niższe od rzeczywistych, różnice jednak nie przenoszą

Digitized by Google

lub tylko nieznacznie przenoszą 1°, przeto temperatury mierzone przezemnie za pomocą termometru wodowego zaledwie o 1° mogą być niższe od rzeczywistych, ponieważ wszystkie są wyższe od krytycznéj temperatury wodu. Twierdzenie zatém jakoby mierzona przezemnie temperatura marznięcia tlenku węgla (— 207°) była o 8° niższą, zaś temperatura marznięcia azotu (— 214°) nawet o 11° niższą od rzeczywistéj, z powodu niestosowania się wodu w tak niskich temperaturach do prawa GAY-LUSSACA i MARIOTTEA, nie ma żadnéj podstawy ani prawdopodobieństwa.

Digitized by Google

PRZYCZYNEK
do Geologii wschodnich Karpat.

NAPISAŁ

Dr. Alojzy Alth,
Członek Akad. Umiejętności [1]).

CZĘŚĆ PIERWSZA.

Okolice Pasieczny, Delatyna, Słobody Rungurskiéj, tudzież doliny Łuczki i Ruszoru.

(Tablica VIII, IX, X, XI i XII.)

WSTĘP.

Warstwy składające wschodnią część galicyjskich Karpat, różnémi czasy były przedmiotem badań geologicznych, a zdania o nich wypowiedziane były zawsze wyrazem ówczesnego stanowiska wiedzy o budowie kuli ziemskiéj.

Pomijając wszystkie dawniejsze badania, jako to: HACQUETA i FICHTLA, które jako zbyt ogólnikowe, na po-

[1]) Niniejsza praca jest poniekąd uzupełnieniem sprawozdania z podróży w r. 1883 odbytéj po wschodniéj Galicyi, umieszczonego w T. XVIII Sprawozdań Komisyi fizyjograficznéj Akademii Umiejętności i obejmuje spostrzenia robione przez Autora przy sposobności podróży odbytéj w r. 1884 z polecenia Wysokiego Wydziału krajowego.

Digitized by Google

bieżnych tylko spostrzeżeniach i przestarzałych już zapatrywaniach oparte, nie mają obecnie ściślejszéj wartości naukowéj, wspomnę tylko o tém, że Pusz [1]) wszystkie skały składające Karpaty Galicyjskie, a to nie tylko piaskowce, także późniéj karpackiémi nazwane, i towarzyszące im wapienie, zlepieńce, iły i łupki, ale nawet warstwy solonośne do jednego liczył utworu, który nazwał formacyją piaskowca karpackiego, połączonych z nim wapieni i warstw solonośnych. Pusz tylko zachodnie Karpaty osobiście badał, co do wschodnich zestawiał tylko badania innych Geologów, mianowicie także Karola Lilla de Lilienbach, starając się wykazać we wschodnich Karpatach obecność tych samych co w zachodnich Karpatach utworów.

Zapatrywanie swoje względem wieku téj formacyi zmieniał Pusz kilkakrotnie; piérwotnie [2]) liczył je do utworu lijasowego, późniéj zaś [3]) do tak zwanego zielonego piaskowca, a więc do dolnéj części utworu krédowego, nigdy jednak zgodzić się nie mógł na oderwanie od całości tych utworów, wapieni nummulitowych i warstw solonośnych.

Dopiéro opisany stan rzeczy co do Galicyi wschodniéj długi czas został niezmieniony, bo trwał aż do roku 1877 z tą tylko różnicą, że już przedtém przekonano się o prawdziwości twierdzenia Beudanta, iż pokłady soli z warstwami solonośnemi u stóp Karpat rozpostartemi tworzą utwór od piaskowców Karpackich późniejszy, i należący do górnego ogniwa formacyi trzeciorzędnéj. W r. 1877 rozpoczęli Wiedeńscy Geologowie Paul i Tietze badania w Karpatach wschodniéj Galicyi, a piérwszy z nich badał już piér-

[1]) *Geognostische Beschreibung von Polen so wie der übrigen Nord-Karpathenländer von Georg Gottlieb Pusch. 1833.* Dwa tomy.

[2]) W drugim tomie swego powyżéj powołanego dzieła, str. 139 i nast.

[3]) l. c. str. 666.

Digitized by Google

wéj południowe stoki Karpat w Węgrzech i Karpaty Bukowińskie, i tam już uzyskał ów pogląd na te utwory, który zastósowany został także do Karpat Galicyi wschodniéj.

Tym sposobem przyszli ci badacze do przekonania, że warstwy do owego czasu do jednéj formacyi piaskowca karpackiego liczone, do dwóch należą utworów, jedna część do formacyi krédowéj, a druga część do utworu trzeciorzędnego i że w tych obu formacyjach można jeszcze odróznić podziały.

Piérwsza praca tych Uczonych wydana pod tytułem: „*Studien in der Sandsteinzone der Karpathen*“, [1]) opisuje kilka przekrojów przez Galicyjskie Karpaty, z których nas tu najwięcéj interesują: przekrój z Delatyna na Czarnohorę; przekrój z Jabłonowa i Kossowa do górnéj doliny czarnego Czeremoszu, i przekrój z Kut do górnéj doliny białego Czeremoszu, bo właśnie te same przekroje były przynajmniéj w części zadaniem badań autora niniejszego sprawozdania.

Na podstawie tych poszukiwań, PAUL i TIETZE podzielili cały utwór piaskowców karpackich na trzy grupy: dolną, średnią i górną, licząc do piérwszéj:

a) Warstwy obfitujące w hieroglify i zawiérające niektóre pokłady do tak zwanéj Strzałki z górnych łupków Cieszyńskich podobne;

b) Zlepieńce złożone z odtoków zielonych łupków, ułożone niekiedy wyraźnie na przemian z piérwszemi;

c) jasne margle fukoidowe podobne do tychże margli z okolic Przemyśla i do Bukowińskich margli cementowych, nareszcie do margli plamistych neokomskich z innych części Karpat. Przytém wspominają Autorowie o białym masowym piaskowcu z okolicy Kut jako należącym także do tego dolnego ogniwa, i o występujących pokładach żelazia-

[1]) *Jahrbuch der k. k. Geologischen Reichsanstalt. Jahrgang 1877. XXVII. Band.* str. 33—130.

Digitized by Google

ków iłowych, łupków i cienkowarstwowanych piaskowców, kładąc zarazem nacisk na to, że warstwy tego ogniwa są najwięcéj pofałdowane i połamane. Ze skamielin zwiérzęcych znajdują się według nich w tém ogniwie tylko w zlepieńcu Delatyńskim Ceriopory, kolce Cydarytów i skorupa należąca do raka z rodzaju *Pollicipes* albo *Scalpellum:*

Warstwy tego ogniwa liczą Autorowie do tak zwanych warstw Ropianieckich, nie rozstrzygając jeszcze na tém miejscu pytania, czy one należą tylko do Neokomu czy także do wyższego ogniwa zwanego Aptien.

Do drugiéj, średniéj, grupy piaskowców karpackich, liczą Paul i Tietze w dorzeczu Prutu:

a) leżące u spodu zielone margle ułożone na przemian z piaskowcami, żółtawemi warstwami z hieroglifami i łupkami fukoidowémi;

b) piaskowiec masowy zwany Jamneńskim, wykształcony głównie w Jamnéj, w Mikuliczynie i Tatarowie;

c) ku wiérzchowi warstwy piaskowca stają się cieńszemi, i występują znowu żółtawe warstwy z hieroglifami albo zlepieńce do zlepieńców dolnego ogniwa podobne. Grupa ta przedstawia według Autorów górną część formacyi krédowéj; czy jednak Cenoman, Turon lub Senon, o tém nie znajduję w ich rozprawie żadnego orzeczenia.

Do trzeciéj, górnéj, grupy liczą Paul i Tietze wszystkie warstwy, które oni uważają za eoceniczne, mianowicie: zielonawe margle z warstwami piaskowca, leżące na nich warstwy zawiérające nummulity, a nareszcie łupki bitumiczne zawiérające szczątki ryb i warstewki menilitu, nad którémi występują niekiedy znowu inne białawe, miękkie i cienko warstwowane piaskowce tudzież na Czarnéj górze mocno rozwinięty piaskowiec Magurski.

Streszczone tu powyżéj w krótkości zdania Paula i Tietzego w drugiéj późniejszéj pracy tych Auto-

Digitized by Google

rów [1]) na podstawie dalszych badań, dokonanych mianowicie w dolinach Złotéj i Czarnéj Bystrzycy, Łomnicy, Swicy i Stryja o tyle zmienione zostały, że Autorowie przyjęli późniéj istnienie jeszcze drugiego nowszego poziomu z hieroglifami, należącego do dolnéj części eoceńskich piaskowców.

Zdanie to oparli Autorowie na znalezieniu w tych warstwach, jakkolwiek tylko pojedyńczo, nummulitów, któreto skamieliny uchodzą za cechujące dla Eocenu, i na położeniu tych warstw między warstwami oznaczonemi przez nich za górne krédowe z jednéj, a łupkami menilitowémi z drugiéj strony, od których oddziela niekiedy te górne warstwy hieroglifowe inny, krzemienisty, drobno ziarnisty, szary piaskowiec (Piaskowiec Hołowiecki). Warstwy te hieroglifowe górne róznią się od dolnych warstw hieroglifowych bardzo małą ilością wapna w nich zawartego i barwą zielonawą.

Okolice, o których w niniejszém sprawozdaniu głównie mowa, badał następnie szczegółowo z polecenia Wydziału krajowego Dr. Rudolf Zuber; zaczynając swe badania w r. 1881 od pasu karpackiego, leżącego między Delatynem a Jabłonowem aż po Kosmacz, posunął takowe w r. 1882 daléj na wschód i południe, i opracował zarazem utwory młodsze mioceńskie w powiatach Kołomyjskim i Kossowskim; a w r. 1883 doprowadził swe poszukiwania do granic węgierskiéj i bukowińskiéj.

Z tych swoich badań złożył Dr. Zuber Wysokiemu Wydziałowi krajowemu obszérne sprawozdania wraz z mapami oryginalnemi w mierze 1:25000 przez ck. Zakład wojskowy geograficzny w Wiedniu wykonanemi, na których uwidocznił wyniki swych badań; zarazem jednak ogłosił takowe w Czasopiśmie „Kosmos“ z roku 1882, 1883 i 1884 pod tytułem:

[1]) *Neue Studien in der Sandsteinzone der Karpathen von* C. M. Paul *und* Dr. E. Tietze. *Jahrbuch. der k. k. Geolog. Reichsanstalt 1879. II Heft.*

Digitized by Google

„Studyja geologiczne we wschodnich Karpatach“, Część I, II i III, dodając do każdego artykułu także mapy geologiczne w zmniejszonych wymiarach 1: 75000 i przekroje.

Z map tych i z tekstu widzimy, że Dr. ZUBER odróżnia oprócz osadów aluwialnych i dyluwialnych, w tych okolicach: 1) warstwy mioceńskie, do których liczy: warstwy ceritiowe z węglem, ił szary solonośny, czerwone łupki z warstwami piaskowca, warstwy dobrotowskie i zlepieńce ze Słobody Rungurskiéj; — 2) warstwy oligoceńskie, a mianowicie: piaskowiec Magórski i łupki menilitowe; — 3) warstwy eoceńskie, i 4) warstwy krédowe, do których zalicza piaskowiec Jamneński, warstwy płytowe i warstwy Ropianieckie.

Wcale inne zdanie wypowiedział o wieku warstw Karpackich, jak już w r. 1882 względem zachodnich okolic [1]), tak względem wschodnich Karpat na początku 1884 r. [2]), HENRYK WALTER, najdawniejszy badacz warstw naftonośnych w Galicyi; twierdzi on w piérwszéj z powołanych prac, że nie widział w opisanym tam obszarze ani średniéj grupy ani Neokomu, i że warstwy znane pod nazwą Ropianieckich (a to tak dolne czyli Strzałka, jakotéż i górne Ropianieckie warstwy) należą do środkowéj a nawet do górnéj krédy, nie zaś do Neokomu. Daléj twierdzi WALTER, że leżące bezpośrednio na tych warstwach czerwone iły ze szklistémi piaskowcami i okruchowiec nummulitowy, należą do dolnego Eocenu, następujące zaś po nich piaskowce do górnego Eocenu, po którym, według niego, następują łupki menilitowe jako starszy, a piaskowce gruboziarniste na szczy-

[1]) Zobacz H. WALTERA i Dra E. DUNIKOWSKIEGO: Geologiczna budowa naftonośnego obszaru zachodnio-galicyjskich Karpat. (Z 2 mapami geologicz. i 2 tablicami z przekrojami.) Lwów, 1882.

[2]) H. WALTER: Geologia wschodnich Karpat. Wydanie hektografowane. Lwów, w Styczniu 1883.

Digitized by Google

tach gór leżące i pokłady węglonośne koło Podgrodzia między Nowym a Starym Sączem występujące, jako młodszy Oligocen, które przykrywa na końcu starsze i młodsze dyluwium i aluwium.

W drugiéj z powyżéj powołanych rozpraw dochodzi WALTER do konkluzyi, że, oprócz małych kęp pokładów krédowych, na północnym krańcu Karpat niekiedy, jak n. p. koło Przemyśla, występujących, utwór trzeciorzędny zajmuje całe Karpaty wschodnie i środkowe, jak to już wypowiedzieli HAUER, STUR i HOHENEGGER, daléj że najgłębsze warstwy należą tu do Eocenu, najwyższe szczyty gór zaś utworzone są z Oligocenu. Zdanie to opiéra WALTER na twierdzeniu: 1) że znalazł tam gdzie warstwy „średniéj grupy" PAULA i TIETZEGO stanowią najgłębszy poziom, jak w Karmaturze, Horodzie, w Delatynie i Mrażnicy, nummulity, że to więc są warstwy eoceniczne; 2) że w warstwach uważanych przez PAULA, TIETZEGO i ZUBERA jako Ropianieckie, pomimo że takowe są mocno rozwinięte, nie znaleziono we wschodniéj Galicyi najmniejszego ułamku inoceramów, tak cechujących dla Neokomu w zachodniéj Galicyi; — 3) że znalezione w niektórych warstwach foraminifery, a mianowicie nodosarie, globigeryny i rotaliny, tudzież kolce cydarytów, bryozoe i korale znajdują się tu razem z nummulitami, że więc warstwy, w których się one znajdują, należy policzyć do Eocenu; 4) że nawet petrograficzne cechy i stratygraficzne położenie tych warstw wskazują, iż dotychczasowe ich poziomowanie było błędném.

Na téj podstawie przychodzi H. WALTER do konkluzyi: że we wschodniéj Galicyi z góry na dół następujące występują utwory:

I. *Oligocen* dający się podzielić na trzy części, mianowicie:

1) Piaskowiec magórski;

2) Łupki menilitowe;

Digitized by Google

3) Krzemowate piaskowce z rogowcami, stanowiące spąg oligocenu,

II. *Eocen* z następującemi ogniwami:

1) Warstwy brudnych łupków z wydzielinami częstokroć marglowemi (łupki fukoidowe) i z bułami syderytu.

2) Warstwy piaskowców bryłowych;

3) Warstwy płytowatych piaskowców może tylko lokalnie wykształcone;

4) Warstwy łupków z falistym hieroglifowym piaskowcem i foraminiferami, zwykle jako pokłady Ropianieckie oznaczone.

Ogniwa 1 i 4 zawiérają częstokroć czerwone iły, które w ogniwie 1 są tylko słabo rozwinięte, i nie zawiérają szklistego piaskowca, podczás gdy w ogniwie 4 miąższość tych czerwonych iłów ze szklistémi piaskowcami jest częstokroć znaczna.

Pokład 4 odpowiada według WALTERA czerwonym iłom Karpat zachodnich, które tam zdają się stanowić spąg Eocenu na Senonie albo na warstwach Ropianieckich ułożony, przyczém autor wyraźnie zaznacza, że warstwy tu Ropianieckiemi zwane a przez WALTERA do Senonu liczone, nie są te same, które w Ropiance koło Dukli występują, a które według WALTERA należą do dolnego Eocenu, i mylnie przez PAULA za najgłębszy poziom w Karpatach uważane były, gdyż Ropianieckie typowe, t. j. krédowe, warstwy, występują według niego tylko w Ropie na Blichu, w Grybowie w potoku koło dworca kolei, i w Kamesznicy lub Węgierskiéj Górce koło Żywca.

Tak zasadnicze różnice od dotychczasowych zapatrywań wprowadzonych przez PAULA i TIETZEGO, a przyjętych z małemi tylko różnicami także przez Dra ZUBERA co do wschodnich Karpat, musiały wzbudzić w Wydziale krajowym życzenie poprzedniego wyjaśnienia téj kwestyi, nim się przystąpi do tak potrzebnego dla krajowego prze-

Digitized by Google

mysłu wydawania geologicznych map naftonośnego terenu Karpat Galicyjskich.

W tym celu Autorowi niniejszego sprawozdania poleconém zostało ponowne zbadanie zakwestyjonowanych co do wieku swego okolic między dolinami Czeremoszu i Prutu położonych, które to badanie w towarzystwie HENRYKA WALTERA i Dra ZUBERA w lecie 1884 r. przeprowadziwszy podpisany złożył już z téj swojéj czynności w swoim czasie sprawozdanie do Wydziału krajowego, obecnie zaś podaje swoje spostrzeżenia do publicznéj wiadomości.

Teren, który był przedmiotem naszych badań, można pod względem geologicznym podzielić na dwie części, na północną i południową, które tu oddzielnie traktowane będą.

Część północna, obejmująca doliny Prutu, Łuczki i Pistynki wraz z ich dopływami, odznacza się silném rozwinięciem warstw miocenicznych, tak solonośnych jak i innych, tworzących széroki pas leżący u północno-wschodnich stóp gór, złożonych z warstw dawniejszych.

Tu przeto leżą warzelnie soli w Delatynie i kilka innych dawniéj w używaniu będących, teraz zaś już zamkniętych bań w Berezowie i Kosmaczu, tu także leżą kopalnie nafty w Słobodzie Rungurskiéj. Właśnie w okolicy Słobody Rungurskiéj występuje jakby wyspa, wąski pas dawniejszych warstw, z obu stron otoczony warstwami miocenicznemi, tu właśnie owe zielone zlepieńce ze Słobody Rungurskiéj, tworzące spód utworu solonośnego, są najwięcéj rozwinięte, jednak pojawiają się także jeszcze dawniejsze warstwy, mianowicie łupki menilitowe już do Oligocenu należące i warstwy eoceńskie, w innych okolicach zaś występują także inne, jeszcze dawniejsze, pokłady, mianowicie krédowe.

W drugiéj zaś, południowéj części naszego terenu, do któréj należą doliny Rybnicy i Czeremoszu, Miocen w obrębie Karpat samych już o wiele mniéj jest rozpostarty, za to na iłach solonośnych ułożone są tu u północno-wscho-

Digitized by Google

dnich stóp Karpat także warstwy mioceniczne nowsze, a mianowicie warstwy Cerytiowe, tudzież piaski i piaskowce zawiérające pokłady węgla brunatnego w Myszynie, w Kowalowce i w Nowosielicy.

Gdy jednak dokładny opis geologiczny tych okolic nie jest mojém zadaniem, przeto ograniczę się tu głównie do omawiania tych tylko punktów tutejszéj geologii, względem których nie istnieje zgoda między Geologami i do podania spostrzeżeń, które przemawiają za jedném lub drugiém z tych zdań. Tylko co do okolicy Słobody Rungurskiéj i tamtejszéj kopalni naftowéj mogę się nieco więcéj wdawać w szczegóły, a to na zasadzie podanych mi przez tamtejszych inżynierów górniczych, pp. Pszorna, Sieciński ego i Jurskiego dat, za których uprzejme udzielenie składam tym Panom na tém miejscu podziękowanie.

Nim jednak przystąpię do omówienia tych stosunków w dolinie Prutu, a to w okolicach Delatyna, niech mi wolno będzie kilka słów powiedzieć o leżącéj już po za obrębem mego zadania części doliny Bystrzycy między Nadworną a Pasieczną położonéj, którą także zwiedziliśmy, gdyż właśnie w Pasiecznéj występują warstwy przez zawarte w nich skamieliny co do swego wieku geologicznego dokładnie oznaczone, a ograniczające się li tylko do okolicy Pasieczny. Sąto bowiem owe wapniste piaskowce zawiérające w znacznéj ilości wyraźne nummulity.

I. Okolica Pasieczny.

Piérwszym, który wspominał o warstwach w Pasieczny występujących, był Lipold w swoim opisie Państwa Nad-

Digitized by Google

worniańskiego, [1]) nazywając je jednak mylnie wapieniem skałkowym (*Klippenkalk*), a cytując z niego nie nummulity, ale z jednéj jego warstwy mnóstwo madreporów, krynoidów i bliżéj nieoznaczonych muszli. [2])

Z poniżéj powołanego ustępu pracy LIPOLDA widoczna, że jakkolwiek na dołączonéj do niéj mapie jego, ów „*Klippenkalk*“ zaznaczony jest właśnie na miejscu, gdzie występuje piaskowiec nummulitowy, autor ten, mówiąc o skamielinach znajdujących się tylko w jednéj warstwie tego niby wapienia skałkowego, musiał mieć na myśli wcale inną warstwę niż te, w których znajdują się nummulity, a jak się zdaje, owe warstwy bryozoowe, w których rzeczywiście oprócz bryozoów i korali (jego madreporów) znajdują się także niekiedy kolce cydarytów (jego krynoidy) i rzadko także dwuskorupne muszle. Wszystko dowodzi, że jego badania były bardzo pobieżne, a dla tego przy dzisiejszym stanie nauki nie mogą być uwzględnione.

Dokładniéj opisują te warstwy nummulitowe PAUL i TIETZE [3]) jako piaskowiec drobnoziarnisty, żółtawo biały albo jasnobrunatnawy, bardzo zwięzły z ziarnkami glaukonitu i rzadkiemi bardzo drobnemi łuskami miki, tudzież z pojedyńczemi większemi bryłkami kwarcu, występującemi głównie na powiérzchni zwietrzałéj warstw.

Podług moich spostrzeżeń piaskowiec ten, który równém prawem możnaby nazwać piaszczystym wapieniem, gdyż przy rozpuszczaniu w kwasie chlorowodowym pozostaje tylko 42% części nierozpuszczalnych, które pod mikroskopem badane,

---

[1]) M. V. LIPOLD, *Geognostische Notizen über das Gebiet der Herrschaft Nadworna. Naturwissenschaftliche Abhandlungen, gesammelt und durch Subscription herausgegeben von* WILHELM HEIDINGER. *III Bd. Wien 1850. p. 27—40, mit einer geolog. Karte.*

[2]) Zob. l. c. str. 38.

[3]) *Studien in der Sandsteinzone der Karpathen* str. 62.

Digitized by Google

składają się niemal w zupełności z drobnych zaokrąglonych ziarnek kwarcu, a więc więcéj jak połowa całéj masy jest węglanem wapniowym, zawiéra dwa albo trzy gatunki nummulitów. Jeden z nich jest mały dosyć wypukły, już gołém okiem widać na nim nie bardzo liczne zaokrąglone kropki, które za pomocą dobréj lupy okazują się być stosunkowo dosyć dużémi dołkami. Już pod lupą, a jeszcze lepiéj pod mikroskopem widać oprócz tych dołków także liczne i bardzo delikatne nieco powyginane wklęsłe linije. Wszystko to odpowiada opisowi gatunku *N. perforata d'Orb.*, który pojawia się także w Tatrach.

Drugi gatunek również wypukły ma powiérzchnię gładką bez owych dołków, trzeci zaś jest całkiem spłaszczony i tylko we środku widać na nim wystający zaokrąglony guz (może *Orbitolites submedia?*). Oprócz nummulitów widać tu skorupki należące do gatunku *Orbitolites stellata*, i także bardzo rzadko bryozoe niedające się bliżéj oznaczyć, z których jedne są gałązkowate i podłużnie bruzdkowane, drugie zaś płaskie, cienkie i okazujące siatkę ścianek rozdzielających komórki; nareszcie widać niekiedy okrągłe przekroje krystalicznego kalcytu, należące prawdopodobnie do kolców cydarytowych.

Piaskowce te, w których widać niekiedy leżące na przemian z niémi warstwy piaszczystych łupków, tworzą na lewym brzegu Czarnéj Bystrzycy piękne skały, mianowicie przy ujściu potoku Buchtowiec nad leżącą tu hutą żelazną znacznie rozwinięte, i okazujące tu nachylenie słabe południowo-zachodnie.

Daléj na północny wschód ustają te skaliste ścianki, bo tu występują miększe pod piaskowcem nummulitowym leżące warstwy, które przy ujściu potoku Koziarki tworzą wyraźne siodło, gdyż na północ od téj dolinki nachylenie ich staje się północno-zachodniém.

Digitized by Google

U samego spodu leży tu zielonawo szary bardzo drobno-ziarnisty i twardy piaskowiec o przełamie zadzierzystym w warstwach dosyć cienkich, na których spojach widać drobne sterczące wałeczki, tudzież małe skorupki, przypominające niekiedy małe płaskie Ostrygi, niekiedy zaś duże Nodosarie. Nad nim widać zielone ku wiérzchowi czerwone marglowe łupki, po których następują warstwy płytowatych gruboziarnistych piaskowców, a po nich więcéj masowy jasny piaskowiec podobny do piaskowca Jamneńskiego z wtrąconemi zielonemi krzemienistemi warstwami, na którym leżą zielone łupki, po których następują tu owe jasne twarde piaskowce z nummulitami. Warstwy te są przykryte innym, jasno szarym nieco marglowatym wapieniem, ułożonym na przemian z warstwami ciemnobrunatnemi żywicznemi, bo przy uderzeniu cuchnącemi i białawo wietrzejącemi, na których leżą zielone iły z cienkiemi warstwami piaskowca, a na tych spoczywają wyraźne warstwy menilitowe. Kierunek wszystkich tych warstw jest h. 9, ich nachylenie począwszy od ujścia Koziarki jest północno wschodnie. Z tego wnosić muszę, że najgłębsze warstwy należą tu już do kredy, na nich leżą warstwy eoceniczne a po nich następuje Oligocen przykryty już bliżéj Nadwórny warstwami solonośnemi do Miocenu należącemi.

Paul i Tietze nieco odmiennie podają tutejszy przekrój, wymieniają bowiem jako najstarsze warstwy wychodzące w dolinie potoku Koziarki z kierunkiem południowo-północnym niemal pionowo stojące cienkie warstwy brunatnawego piaskowca z hieroglifami, ułożone na przemian z ciemnémi kruszącémi się łupkami, na których leżeć mają piaskowce masowe z warstwami zawiérającemi hieroglify, a na nich cienka warstwa ciemnego spójnego piaskowca zawiérającego ułamki w części zaokrąglone, w części zaś ostrokrawędziste, skały zielonéj albo czarnéj do Diorytu podo-

Digitized by Google

bnéj, przez co przechodzi on w zlepieniec, który przypomina Autorom niektóre zlepieńce z doliny Gosau w Alpach. Na tym zlepieńcu leżą według nich znowu zielone margle z pokładami piaskowca, po których następuje ów piaskowiec nummulitowy z podrzędnemi warstwami ciemnych białowietrzejących łupków, a na ostatku pojawiają się cienko-blaszkowe krzemieniste łupki ze szczątkami ryb zawiérające rogowiec, a trwające aż blisko Nadwórny. Przy tém nadmieniają Autorowie, że wszystkie warstwy, pod piaskowcem nummulitowym leżące, tworzą z nim jednę całość, należącą do spodniego ogniwa Eocenu, a tylko u samego spodu leżące warstwy hieroglifowe liczą oni do utworu krédowego.

Podobnego zdania, że wszystkie tutejsze warstwy należą do Eocenu, jest także WALTER [1]); jakkolwiek on znowu inaczéj opisuje tutejsze warstwy. Podaje on bowiem, że pod warstwami zawiérającemi nummulity leżą zielone i brudne piaskowce z pochyłem 15 h., potém w kopalni czerwone iły, szklisty piaskowiec i hieroglifowe warstwy, które WALTER liczy do dolnego Eocenu, a które tworzą lekki grzbiet, po którego drugiéj stronie widać najpiérw piaskowce z iłołupkami tworzące całą górę, któreto piaskowce w dalszym ciągu przechodzą w biały Jamneński piaskowiec. Na tym piaskowcu leżą, według WALTERA, brudno zielone piaskowce; potém płyciaste fukoidowe margle z wydzielinami krzemienia i z licznémi Cydarytami, bryozoami i serpulami, ale bez nummulitów, które to margle pomimo tego braku WALTER uważa za identyczne z warstwami nummulitowemi drugiego skrzydła. Na tych warstwach leżą ze słabym upadem szare i brudne iły eoceńskie z miejscowemi wydzielinami marglu, a to wszystko przylega do warstw menilitowych.

[1]) Zob. Geologia wschodnich Karpat, część z napisem: Przekrój Delatyn, Mikuliczyn i Nadworna.

Digitized by Google

Gdy miejscowość ta dopiéro w 1884 roku, a to po naszéj ekskursyi, przez Dr. ZUBERA dokładniéj zbadaną została a jego sprawozdanie jeszcze nie jest ogłoszone, przeto nie wdaję się tu w ocenienie tych obu zdań, owszem poprzestając na tém, co względem téj geologicznie tak ciekawéj miejscowości powyżéj powiedziałem, nadmieniam tylko, że właśnie u stóp powyżéj opisanego przekroju, poniżéj ujścia potoku Koziarki znajdują się w równinie, głównie po lewym brzegu Bystrzycy liczne studnie naftowe, z pomiędzy których szyb Nr. 1., 121 metrów głęboki, już w głębokości 75 metrów dawał po 10 beczek ropy dziennie, a obecnie daje jeszcze po 3 beczki, a to z iłów sinych zawiérających cienkie warstwy piaskowca z hieroglifami, szyb zaś Nr. 2, 122 metrów głęboki, już w głębokości 60 metrów zaczął dawać ropę, a teraz daje jeszcze po 2 beczki dziennie wraz z wodą słoną.

Najdawniejszy szyb zaś tu jeszcze w roku 1879 przez p. RACZYŃSKIEGO kopany natrafił już w głębokości 9 sążni czyli 18 metrów na ropę, i dawał po kilka beczek dziennie.

II. Okolice Delatyna.

Dolną część doliny Prutu, a mianowicie okolicę Delatyna badał Dr. ZUBER już w r. 1881, i podał przekrój idący wzdłuż téj rzeki od Łuhu aż do Sadzawki [1]). Co do wieku tutejszych warstw zgadza on się ze zdaniem PAULA i TIETZEGO, że tu występuje najgłębszy poziom utworów karpackich, należący do dolno-krédowych, t. z. ropianieckich, warstw.

[1]) Studyja Geologiczne we wschodnich Karpatach I str. 3.

Digitized by Google

Walter zaś jest przeciwnego zdania, dla tego przekrój ten nieco dokładniéj zbadać musiałem, idąc jeszcze powyżéj Delatyna aż do sławnego wodospadu Prutu, leżącego między Mikuliczynem a Dorą.

Delatyn leży w znacznem rozszérzeniu doliny Prutu jakby w miejscu dawnego jeziora, które między Delatynem a Dobrotowem kończy się ponownem zwężeniem doliny. Przyczyna téj konfiguracyi terenu leży w budowie geologicznéj, ile że poniżéj budynków Zarządu salinarnego zaczynają się miękkie warstwy mioceniczne, t. j. iły solonośne poprzegradzane tylko cienkiemi warstwami miękkich piaskowców, w owém zwężeniu doliny zaś występują nieco twardsze warstwy Dobrotowskie, także do Miocenu należące.

Zaraz przy budynkach warzelni i Zarządu salinarnego, stojących trochę poniżéj ujścia potoku Przemyska, i nieco powyżéj tych budynków okazują się w dosyć długiéj jakkolwiek nie wysokiéj ściance nad samym Prutem bardzo piękne odsłonięcia już przez Paula i Tietzego, a późniéj przez Dra Zubera opisane.

Jak już Paul i Tietze nadmienili, i Dr. Zuber potwierdził, w Delatynie tak samo jak w okolicy Nadwórny stykają się bezpośrednio z warstwami utworu solonośnego łupki menilitowe, trwające przy brzegach Prutu aż do Zakładu salinarnego, gdzie w ściankach, o których dopiéro wspomniałem, bezpośrednio schodzą się z warstwami starszemi. W tych to łupkach żywicznych menilitowych, zawiérających tu rzadko szczątki ryb, leżą cienkie warstwy białawego, łupkowatego, dosyć kruchego piaskowca, w którym warstewki białawe leżą na przemian z ciemnobrunatnawemi, w skutek czego piaskowiec ten w przełamie poprzecznym wygląda jak wstęgowany. Barwa ciemna pochodzi od nagromadzonych na spojach warstw drobnych cząstek ciemnobrunatnych, które do czerwoności rozżarzone, tracą tę ciemną

Digitized by Google

barwę, a więc zdają się być cząstkami węglowemi, jakkolwiek nawet pod mikroskopem nie można w nich widzieć ani kształtów ani ustroju cząstek organicznych.

Łupki menilitowe, które daléj ku miastu mają nachylenie południowo-zachodnie, tu koło budynków Zarządu salinarnego zmieniają takowe na północno-wchodnie i tym sposobem bezpośrednio leżą na warstwach dawniejszych składających ową ściankę nad Prutem, w któréj kilkakrotnie powtarzające się tu warstwy stoją już to pionowo, już téż są w jednę albo w drugą stronę bardzo mocno nachylone, a dla tego tworzą kilka zygzakowatych fałdów mocno ściśnionych, których górne łuki są zniszczone i zmyte (*Luftsättel*).

Z téj ścianki wymieniają Paul i Tietze przedewszystkiém cienkie warstwy zlepieńca, niekiedy grubiéj niekiedy drobniéj ziarnistego, złożonego przeważnie z zielonych albo czarniawych po części zaokrąglonych, po części zaś ostrokrawędzistych ułamków skały, która według badań mikroskopowych Dra Neminara jest łupkiem zielonym złożonym z drobniutkich cząstek kwarcu, skalenia i chlorytu pochodzącego głównie z przeobrażenia się blaszek amfibolu, tudzież z rzadkich ziarnek magnetytu i żyłek kalcytu. Na tém miejscu wspominają Paul i Tietze, że zlepieniec ten bardzo się zgadza ze zlepieńcem z Pasiecznéj, leżącym tam pod całym Eocenem, i również jak tamten przechodzi w ciemny piaskowiec.

Nadmienić tu muszę, że w opisie Pasiecznéj wspominają ci badacze [1]) tylko o warstwie ciemnego twardego piaskowca, w którym leżą ułamki zaokrąglone albo ostrokrawędziste zielonéj albo czarnéj skały dyorytowéj, a tym sposobem przechodzi ona w zlepieniec; tu zaś w Delatynie mamy rzeczywiste okruchowcowate zlepieńce (*Breccien Conglomerat*

[1]) l. c. str. 65.

Digitized by Google

Paul), których cechą jest obecność dosyć licznych skamielin, co czyni te zlepieńce, powtarzające się z resztą także w innych przekrojach téj części Karpat, bardzo ważném ogniwem dla oznaczenia geologicznego wieku tutejszych warstw, a dla tego muszę się tu nieco bliżéj nad temi skamielinami zastanowić.

Paul i Tietze wspominają tylko, że tu znaleźli bryłki do nuliporów podobne, korale, kolce cydarytów maczugowate albo walcowate, muszle, bryozoe przypominające rodzaj *Ceriopora*, i skorupkę raka rodzaju *Scalpellum*.

Bryłki, które ci badacze liczą do nuliporów, rzeczywiście do nich należą, tak według swego kształtu zewnętrznego, jak według swéj wewnętrznéj budowy; są one jednak całkiem różne od owych nuliporów czyli litothamniów, tak cechujących dla niektórych warstw miocenicznych wschodniéj Galicyi. Z korali znalazłem w tutejszych warstwach jeden tylko okaz, złożony z dwóch kielichów ze sobą zrosłych, a otoczonych masą wapnistą cienko skorupową, przypominającą masę nuliporów. Każdy z kielichów na wiérzchu jest prosto ucięty, co zresztą pochodzić może z późniejszego otarcia, i okazuje wewnątrz liczne blaszki nieregularne, od środka kielicha promienisto się rozchodzące; cała skamielina jednak tak źle jest zachowana, że nawet rodzaj, do którego należy, nie da się z pewnością oznaczyć. Kolce cydarytowe tutejsze należą do 2 albo 3 gatunków, jeden największy jest niemal walcowaty i opatrzony 12—15 podłużnemi szeregami ostrych guzów, między któremi znajdują się wązkie i jednakowe gładkie rowki, kolce te odpowiadają w zupełności kolcom gatunku *C. vesiculosa Goldf.* cechującym warstwy utworu cenomańskiego w Niemczech i we Francyi. Drugi gatunek ma kolce mniejsze z krótką szyjką, u dołu przy szyjce są one nieco grubsze a więc niemal stożkowate, tępo zakończone i zupełnie gładkie, gdy dopiéro za pomocą lupy widać na ich powiérzchni delikatne podłużne prążki. Gatu-

Digitized by Google

nek ten nie dał się wprawdzie bliżéj oznaczyć, według wszelkiego prawdopodobieństwa jednak należy on do rodzaju *Cyphosoma Ag.*, który w znaczeniu, jakie mu dał AGASSIZ, ogranicza się do warstw utworu krédowego.

Za tém, że kolce te należą do rodzaju *Cyphosoma* przemawia także obecność w tychże warstwach rzadkich tabliczek jeżowcowych, noszących na swoim szczycie brodawki nie przebite żadnym kanalikiem.

Oprócz tych rzeczywistych Cydarytów znajdują się w tym zlepieńcu także małe walce na powiérzchni bruzdowane a na piérwszy rzut oka także do kolców cydarytowych podobne, które jednak, jak już wspominałem w mojém sprawozdaniu o podróży w r. 1883 we wschodnich Karpatach odbytéj, są wewnątrz puste i stanowią przeto rurkę, któréj ścianki są złożone z promienisto rozchodzących się komórek, a które prawdopodobnie należą do małych morskich zwapnionych wodorostów, tak zwanych Daktyloporów.

Z dwuskorupnych muszli widziałem tu tylko nieoznaczalne ułamki, a oprócz tych także część małéj skorupy, bardzo przypominającéj skorupę rodzaju *Aptychus*, nie mogę jednak z pewnością twierdzić, czy ułamek ten rzeczywiście do rodzaju *Aptychus*, czy do jakiéj dwuskorupnéj muszli należy.

Bryozoe tutaj są dosyć liczne, a bynajmniéj nie należą tylko do rodzaju Ceriopora, lecz do kilku gatunków i rodzajów. Wspomnianéj przez PAULA i TIETZEGO skorupy rodzaju *Scalpellum* nie widziałem.

I na tém miejscu zlepieniec wspomniony w ścisłym stoi związku z drobnoziarnistym ciemnym niekiedy zupełnie marglowym piaskowcem, zawiérającym tylko mało ułamków owych zielonych łupków, w którym znalazłem skorupkę małéj gładkiéj Ostrygi, któréj gatunek nie dał się oznaczyć, tudzież z brunatnym zbitym wapieniem, zawiérającym podobne ułamki zielonych łupków, kolce Cydarytów i niewy-

Digitized by Google

rażne ślady Bryozoów. Pomiędzy temi warstwami widać także cienkie warstwy nieco falistego ciemnoszarego drobnoziarnistego piaskowca, który niczém się nie różni od piaskowca z okolic Ropianki, liczonego do warstw ropianieckich, a zawiéra tak samo jak w Ropiance, szeregi próżnych gałek mających do 2 i 2½ milim. średnicy, liczone przez Geologów wiedeńskich do wodorostów opatrzonych skorupą wapienną z grupy *Siphonea* (*Blasentange*), tudzież twarde jednak na płasko zgniecione proste, niekiedy na dwie gałązki dzielące się rurki, prawdopodobnie do tych samych wodorostów należące. Oprócz tych warstw widać tu także warstwy drobnoziarnistego pięknie zielonego także wstęgowatego piaskowca.

Warstwy te według znalezionych tu wyżéj nadmienionych skamielin należy policzyć do utworu krédowego, który przeto na tém miejscu styka się bezpośrednio z łupkami menilitowemi liczonemi do Oligocenu, a niema tu żadnego śladu o całym kompleksie warstw eocenicznych, które w wielu innych miejscach wschodnich Karpat rozdzielają owe dwa utwory. Jest to rzeczą tém bardziéj uwagi godną, gdyż jak wyżéj widzieliśmy, już w Pasiecznéj, przeto w odległości nie przenoszącéj 25 kilometrów, a co do kierunku, leżącéj niemal w przedłużeniu tutejszych warstw, cały Eocen jest bardzo mocno rozwinięty.

Warstwy takie same jak te, które tu opisałem, powtarzają się jeszcze kilkakrotnie przy brzegach Prutu już to po stronie lewéj już to po prawéj, a zawsze z temi samemi własnościami. Widzimy bowiem w potoku Przemyski takie same zlepieńce złożone przeważnie z ułamków owych zielonych łupków mających krawędzie zaokrąglone i z zupełnie zaokrąglonych ziarnek kwarcu, a zawiérające kolce Cydarytów, Bryozoe i ułamki muszli z rodzaju *Ostrea* i *Pecten*, tudzież rzadkie małe ułamki mocno błyszczącego węgla. Zlepieńce te ściśle są zrosłe z szarym, drobnoziarnistym, po części mar-

Digitized by Google

głowym piaskowcem, zawierającym piękne odciski wodorostów z rodzaju *Cancellophycus Sap.* [1])

Nieco powyżéj tego ujścia widać nad Prutem cienkowarstwowane jasno szare drobnoziarniste piaskowce, w których za pomocą szkieł powiększających widzieć można ziarna różnobarwnego kwarcu i rzadsze ziarna glaukonitu. Jedne i drugie otoczone są białawym albo żółtawym nieco krystalicznym wapieniem, który także na szczelinach i na spojach warstw tworzy cienkie powłoki. I tu widać małe ułamki ostrygowatych muszli, otarte ułamki Bryozoów prawdopodobnie z rodzajów *Membranipora* i *Ceriopora*, a raz także znalazłem skorupę drobniutkiéj otwornicy z rodzaju *Cristellaria*. W połączeniu z temi warstwami występują drobnoziarniste twardsze ciemnoszare piaskowce, zawiérające drobniutkie blaszki białéj miki i błyszczącego węgla, dopiéro pod mikroskopem dokładnie jako takie oznaczalne; a na spojach tych warstw widać drobne hieroglify, tudzież z kulkowatych ogniw złożone wodorosty (*Blasentange*) o skorupie twardéj, i zgniecione, niekiedy na dwa ramiona dzielące się białe rurki także do podobnych wodorostów należące, o których już wyżéj wspominałem.

Jeszcze wyżéj we wsi Dora natrafia się tuż nad Prutem na lewym brzegu rzéki na kilka pomniejszych odsłonięć, w których widać jasno-szare, na powierzchni niekiedy rdzawo zabarwione dosyć kruche piaskowce, zawiérające większe zaokrąglone bryłki szarego kwarcu, a rzadko także zielonych łupków; a wraz z temi piaskowcami, widać także szare łupki marglowe, niekiedy zawiérające buły sferosyderytu. W tych to łupkach znalazłem nieoznaczalną grubą sko-

[1]) Należytość tych odcisków do gromady wodorostów, a w ogólności ich istota organiczna została wprawdzie przez NATHORSTA zakwestyjonowaną, to jednak wcale nieuwłacza ważności tych form dla tutejszych warstw, dla tego je tu także wymieniam.

Digitized by Google

rupę ostrygi tudzież rzadkie bardzo ułamki włóknistéj skorupy z rodzaju *Inoceramus*, co dowodzi, że warstwy te do utworu krédowego należeć muszą. Widać tu owe ciemnoszare drobnoziarniste płytowate piaskowce, mające na swéj spodniéj powiérzchni bardzo liczne rozmaitego kształtu wałeczki hieroglifami zwane, tudzież owe już wyżéj wspomniane z kulkowatych ogniw złożone wodorosty (*Blasentange*) i owe zgniecione niekiedy rozgałęzione rurki. Pomiędzy temi warstwami leżą tu jasno-szare łupki fukoidowe, tudzież zielone łupki i cienko-łupkowe piaskowce, mające na spojach warstw nagromadzone drobniutkie blaszki białéj miki i drobne cząstki błyszczącego węgla. Kierunek warstw jest h. 8—9, nachylenie przeważnie południowo-wschodnie stromsze albo mniéj strome, widać jednak także dosyć często powtarzające się gzygzakowate połamania warstw.

Za wsią Dora w Jaremczu nieco poniżéj mostu, który tu przez Prut prowadzi, także istnieje na lewym brzegu téj rzéki podobne piękne odsłonięcie.

Widać tu cienkie warstwy zielonego, drobnoziarnistego na powiérzchni brunatnego piaskowca, w dwóch niemal pod prostym kątem krzyżujących się kierunkach mocno popękanego, a ułożonego na przemian z warstwami zielonawo-szarego łupkowatego iłu.

Tam gdzie piaskowiec styka się z iłem, widać na dolnéj powiérzchni jego warstw mnóstwo rozmaitego kształtu hieroglifów, t. j. wystające z niego a z tego samego piaskowca uformowane wałeczki, tu przeto widać wyraźnie, że te hieroglify są tylko wypełnieniem rowków albo innych dołków, które podczas osadzania się piaskowca na powiérzchni owego iłu znajdowały się, a są w znacznéj części śladem czołgania się po tym ile przed jego stwardnieniem rozmaitych zwiérząt. Na górnéj zaś powiérzchni warstw piaskowca widać niekiedy dosyć duże, bo do 2 centymetrów szérokie i przeszło pół metra długie jednak płaskie rozmaicie

Digitized by Google

powyginane a przytém przy obu bokach ukośnie prążkowane wałki przypominające tak zwane Nemertility.

Tu istnieją także cieńsze warstwy również zielonawego jednak łupkowatego piaskowca z takiemiż drobnémi hieroglifami, a między niémi zielonawe łupki piasczysto-marglowe z wodorostami jak w Delatynie, należącémi do rodzaju *Cancellophycus Sap.*, nareszcie pojedyńcze warstwy drobnoziarnistego zielonego zlepieńca obfitującego w zaokrąglone bryłki wapienia, które, jak na zwietrzałych powiérzchniach tego zlepieńca widzieć można, są w części Nulliporami, w części zaś rozmaitego rodzaju Bryozoami.

Warstwy te trwają aż do mostu, którym, poniżéj wodospadu, gościniec przechodzi na prawy brzeg Prutu, tu jeszcze widać te same hieroglifowe warstwy, a w nich leży jedna na kilka cali gruba warstwa zielonawego zbitego sferosyderytu, warstwy mają dosyć słabe nachylenie południowo-zachodnie.

Bezpośrednio na tych warstwach leżą zielone warstwy krzemieniste, po których następuje bardzo drobno-ziarnisty grubo-warstwowany piaskowiec zielonawo szary, obfitujący w drobniutkie cząstki glaukonitu. I ten piaskowiec ma słabe nachylenie południowo-zachodnie, a przez nagłówki tych warstw spada Prut, tworząc tu znany piękny wodospad.

Na tém miejscu zakończyliśmy badanie doliny Prutu, gdyż wyższa część téj doliny dopiéro w bieżącym roku miała być przedmiotem szczegółowych badań Dra Zubera.

Jak już wyżéj wspomniałem, Paul i Tietze uważają warstwy występujące we wszystkich odsłonięciach przy brzegach Prutu od budynków salinarnych w Delatynie aż powyżéj Dory za należące do dolnéj krédy, do tak zwanych warstw Ropianieckich, nadmieniają jednak, że petrograficznie warstwy te nie zupełnie odpowiadają typowym warstwom Ropianieckim.

Digitized by Google

Wcale inaczéj zapatruje się na wiek geologiczny tutejszych warstw H. WALTER, [1]) któremu nie wydaje się być prawdopodobném, aby w odległości tylko 10 kilometrów od Pasiecznéj, jako miejsca od tak dawna znanego ze znajdowania się tam nummulitów, a to w kierunku warstw bez najmniejszéj różnicy konfiguracyi terenu mogły się nagle pojawić warstwy dolno-krédowe, a cały obszar wyższych gór mógł zajmować utwór *Albien* czyli średnia kréda.

WALTER jest owszém zdania, że pod budynkami salinarnemi przytykają łupki menilitowe ze stromym pochyłem północnym do zlepieńców, w których, jak twierdzi, nie tylko znalazł Nodosarye, Rotalie, Cydaryty i Serpule, lecz powyżéj ujścia Przemyski do Prutu, a więc w samym środku siodła, ładny okaz nummulita, że przeto warstwy te podług jego zdania z powodu znalezionych tu skamielin zaliczyć wypada do Eocenu.

Zdanie to WALTERA byłoby rzeczywiście paleontologicznie popartém, gdyby ów jeden ładny okaz nummulita, do którego się odwołuje, rzeczywiście był nummulitem, bo przynajmniéj w Karpatach nie znamy właściwych nummulitów z innych, jak tylko z eocenicznych warstw.

WALTER jednak nie był w stanie pokazać nam tego okazu, w bieżącym roku zaś wszyscy trzej, WALTER, Dr. ZUBER i ja bardzo staraunie przeszukaliśmy wszystkie ścianki od budynków salinarnych aż powyżéj ujścia Przemyski tu występujące, i znaleźliśmy, jak wyżéj nadmieniono, w tutejszych zlepieńcach i towarzyszących im innych warstwach wiele skamielin, między niemi także otwornice, żadnego jednak nummulita, dlatego także owe twierdzenie

[1]) W pracy niedrukowanéj lecz tylko hektografowanéj pod tytułem: „Geologia wschodnich Karpat", wydanéj na początku 1884 roku, ustęp z napisem: Przekrój Delatyn, Mikuliczyn i Nadworna.

Digitized by Google

WALTERA uważać muszę za oparte na zaszłéj pomyłce; i nie ma przeto dowodu, że zlepieńce te, występujące nie tylko w tém, ale jak wyżéj wykazano, jeszcze w innych miejscach powyżéj Delatyna, należą do Eocenu, owszem, jak już wyżéj powiedziałem, skamieliny tu znalezione przemawiają za należeniem tych warstw do formacyi krédowéj.

Również zgodzić się nie mogę ze zdaniem p. WALTERA że, ponieważ pomiędzy tutejszemi warstwami występują miejscowo także margle fukoidowe, cały system tutejszych warstw tylko za górną część Pasiecznańskich pokładów uważać, a więc, gdy tam rzeczywiście nummulitowe warstwy występują, do Eocenu policzyć należy.

Jakie stosunki znaleźliśmy w Pasiecznéj, o tém już powyżéj była mowa, widzieliśmy, że tam piaskowce, zawiérające nummulity, leżą właśnie na warstwach podobnych do tych, co tu w Delatynie występują, a ponieważ tam te same pojawiają się zlepieńce z Cydarytami i innemi skamielinami, przeto i tam warstwy te nie mogą być policzone do Eocenu, lecz do utworu krédowego. Ta tylko zachodzi różnica, że pomiędzy warstwami krédowemi z jednéj, a nummulitowemi z drugiéj strony w Pasiecznéj rzeczywiście leżą inne warstwy przedstawiające niższe ogniwo Eocenu, których to warstw w dolinie Prutu powyżéj Delatyna nie ma.

III. Okolica Słobody Rungurskiéj tudzież doliny Łuczki i Ruszoru.

a) Słoboda Rungurska.

Między doliną Prutu, o któréj dotąd była mowa, a doliną Łuczki z Berezowem i Jabłonowem, leży okolica zajęta przeważnie warstwami miocenicznemi i jeszcze nowszemi, która dopiéro w ostatnich latach wielkiego nabrała rozgłosu

Digitized by Google

z powodu odkrycia w Słobodzie Rungurskiéj bardzo bogatych źródeł naftowych.

Kiedy PAUL i TIETZE badali wschodnie Karpaty, spostrzegli oni w całéj téj okolicy oprócz warstw solonośnych i leżących na tychże mas dyluwialnych, tylko jeszcze masy zielonych zlepieńców, które nazwali zlepieńcem Słobody Rungurskiéj, a które, znalazłszy w nich także bryły kwarcytu z nummulitami, uważali za najgłębsze ogniwo tutejszego miocenu. Zapatrywanie to przyjęli także Dr. SZAJNOCHA, Dr. ZUBER i H. WALTER, i ja także z nimi zupełnie się zgadzam.

O innych dawniejszych warstwach, w Słobodzie Rungurskiéj występujących, PAUL i TIETZE nie wspominają wcale, milczą nawet o łupkach menilitowych, jakkolwiek takowe przy drodze, którą oni z Berezowa udawali się do Peczeniżyna, według Dra ZUBERA, znaczne zajmują obszary.

Na samą Słobodę Rungurską PAUL i TIETZE wcale nie zwracali uwagi, a Drowi SZAJNOSZE [1]) zawdzięczamy piérwszy, jakkolwiek krótki tylko opis téj miejscowości; późniéj badał ją Dr. ZUBER, [2]) a spostrzeżenia moje robione w téj okolicy w roku 1883 umieszczone są w sprawozdaniu złożoném o téj podróży Akademii Umiejętności w Krakowie. [3])

Tak SZAJNOCHA jak i ZUBER dołączyli do swych rozpraw także przekroje tutejszych warstw. SZAJNOCHA rozróżnia z góry na dół: 1) konglomerat solny, 2) Łupek menilitowy, 3) Szklisty krzemionkowy łupek, 4) II niebieskawo-

[1]) Stosunki geologiczne kopalni oleju skalnego w Słobodzie Rungurskiéj; w Czasopiśmie „Kosmos“ Rocz. VI. 1882. str. 206—209.

[2]) Zob. tegoż już wyżéj powołane: Studyja geologiczne w wschodnich Karpatach. Lwów 1883. str. 13.

[3]) Zob. Dra ALTHA: Sprawozdania z podróży, w r. 1883 odbytéj po wschodniéj Galicyi, w Tomie XVIII Sprawozdań Komisyi fizyjograficznéj Akademii Umiejętności.

Digitized by Google

zielonawy, 5.) Gruboziarnisty piaskowiec glaukonitowy, 6) Czerwony iłołupek, 7) Drobnoziarnisty piaskowiec z łupkami; liczy on wszystkie te utwory z wyjątkiem piérwszego i drugiego do Eocenu i podaje, że warstwy te tworzą ukośne ku południowi nachylone siodło. Z tém zapatrywaniem zgadza się Dr. ZUBER twierdzi jednak, że szereg warstw przez SZAJNOCHĘ zestawiony ma to następstwo zaledwie na przestrzeni kilkuset metrów, bo nawet w saméj kopalni nie znajduje się ten sam porządek we wszystkich szybach. Tak np. tylko w szybie „Jadwiga“ można według ZUBERA rzeczywiście odróżnić leżące po sobie ił niebieskawo-zielonawy, gruboziarnisty piaskowiec glaukonitowy i czerwony iłołupek jako osobne systemy warstw.

Z niezbyt oddalonego szybu p. Torosiewicza zaś w jego obecności wydobywano łupki iłowe zielone, pomieszane z czerwonemi, a to samo widział on także w naturalnych odsłonięciach w Potoku czarnym. Również i w bocznych dopływach potoku Ropiennego nie mógł ZUBER zauważyć tak regularnego i systematycznego następstwa warstw, a dlatego odróżnia on tylko w kierunku ku południowemu zachodowi, 1) konglomerat mioceński; 2) łupki menilitowe z przeważającemi rogowcami i bitumicznemi marglami przechodzącemi w ciemne, bardziéj piaszczystę lub krzemieniste łupki; 3) niebieskawo-zielone iły z wtrąconemi na przemian kilkakrotnie warstwami czerwonego łupku, i piaskowca zielonego bardzo krzemienistego popękanego, a ułożonego warstwami zwykle cienkiemi rzadko grubemi, naprzemian z warstwami do ½ metra grubemi ziolonego konglomeratu o lepiszczu wapiennem; 4) grube ławice glaukonitycznego piaskowca w kompleksie kilkudziesięciometrowym, potém jednak nie czerwone iły, tylko znów w małém odsłonięciu te same przeważnie zielone warstwy co poprzednio.

Na grzbiecie góry na północ od kopalni jakotéż na szczycie „Kamienistéj“ na wschód od niéj leżą, według Zu-

Digitized by Google

BERA, bardzo wielkie bryły drobnoziarnistego szarożółtawego piaskowca przypominające nadzwyczajnie typowy piaskowiec t. z. jamneński, który stanowi środkową a przeto najgłębszą część siodła. Pomimo to jednak Dr. ZUBER nie uważa go za właściwy piaskowiec jamneński, lecz tylko za wtrąconą eoceńską warstwę o nieco odmiennych własnościach petrograficznych niż zwykle.

Jakie warstwy sam znalazłem w okolicy Słobody Rungurskiéj podczas mego pobytu tam w r. 1883, o tém już w powyżéj powołaném sprawozdaniu była mowa, gdy jednak owe podania opierały się także tylko na odsłonięciach na powiérzchni, których właśnie w téj okolicy jest bardzo mało, przeto starałem się dla sprawdzenia tak moich własnych, jako téż i spostrzeżeń moich poprzedników zebrać jak najwięcéj dat z samych szybów wziętych, tudzież inne doświadczenia przez tamtejszych inżynijerów górniczych robione, a wyniki tych moich starań wraz z spostrzeżeniami robionemi w r. 1884, kiedy powtórnie zwiedziłem Słobodę Rungurską a to w towarzystwie WALTERA i ZUBERA, tu poniżéj opiszę. Nadmieniam tu, że przy téj sposobności oglądaliśmy także szyby dopiéro w tym roku rozpoczęte w lesie kameralnym, zamykającym od północy i zachodu dolinkę, w któréj leży kopalnia Słobody Rungurskiéj.

Uprzejmości pana Dra FEDOROWICZA, dyrektora kopalni przedsiębiorstwa S. Szczepanowskiego i spółki, tudzież pana Bolesława Pszorna, inżynijera górniczego w Słobodzie Rungurskiéj zawdzięczam małą mapkę téj kopalni przez tego ostatniego w stosunku $1'' = 80^{\circ}$ czyli 1 : 5760 wypracowaną, z wyznaczeniem niemal wszystkich tam w ruchu będących szybów, mapę tę uzupełniłem z mapy drugiéj, którą otrzymałem późniéj od p. inżynijera SIECIŃSKIEGO. Temu ostatniemu, tudzież p. ST. JURSKIEMU inżynijerowi górniczemu tamtejszemu, zawdzięczam także profile niektórych z najważniejszych wierceń w Słobodzie Rungurskiéj dotąd przepro-

Digitized by Google

wadzonych jak niemniéj wiele innych wskazówek, przyczyniających się bardzo do wyjaśnienia tamtejszych stosunków geologicznych.

Mapkę tę i tablice z profilami załączam tu (Tab. VIII, IX, X, XI i XII), ponieważ takowe nie tylko naukową ale i praktyczną dla tamtejszego górnictwa naftowego mogą mieć wartość, a to tém bardziéj, gdy w ostatnich czasach przeprowadzono także niwelacyję wykazującą położenie i względny poziom otworów niemal wszystkich tutejszych studzien naftowych, w stosunku do pewnego punktu przyjętego za punkt zero. Tym punktem jest otwór szybu Nr. II. w lesie kameralnym (Tab. VIII), którego położenie jest takie, że tylko kilka istnieje tu studzien jeszcze wyżéj leżących, których poziom przeto oznaczono z dodaniem znaku +, niemal wszystkie inne studnie zaś leżą niżéj, a więc mają znak —.

W skutek tego można obecnie, znając przekroje warstw w pewnych studniach wierceniem przebitych, poznać rzeczywiste położenie onych na całéj przestrzeni, tą kopalnią zajętéj i na téj zasadzie skréślić przekroje tutejszéj okolicy już nie na domysłach, ale na rzeczywistości oparte.

Przekroje studzien wyżéj wspomnione bardzo różnią się co do swéj dokładności, bo ze studzien dawniejszych istnieją tylko ogólne wskazówki co do warstw wierceniem albo kopaniem przebitych, o innych chociaż nowych studniach, podobnych dat wcale nie ma, albo takowe uważane są jako tajemnica, a dla tego nie mogłem o nich wyczerpujących otrzymać dat.

Największa część dołączonych tu przekrojów odnosi się przeto do studzien należących do przedsiębiorstwa Szczepanowski i Spółka, i te jednak przekroje dają już jaki taki obraz o całym terenie, bo studnie te rozsiane są po całym obszarze tutejszéj kopalni.

Jak już podałem w mojém sprawozdaniu z roku 1883, kopalnia nafty w Słobodzie Rungurskiéj, zwana także „Ro-

Digitized by Google

pą", leży przy źródłowych dopływach potoku „Ropa" wpadającego nieco poniżéj kopalni do potoku Ropienny, z którym połączywszy się wpada daléj do potoku Sopówka, spływającego ze wsi Słobody Rungurskiéj do Rungur. Niemal całą doliną téj rzéczki między Rungurami a kopalnią zajmują zielone zlepieńce, stanowiące najniższe ogniwo tutejszego Miocenu, a ciągnące się aż powyżéj potoku „Ropienny" i do dolnego końca kopalni. Jak już także piérwéj nadmieniłem, przychodzi się na zachód od Ropiennego potoku na wschodnich stokach góry Ropa po owych zlepieńcach do łupków menilitowych, których warstwy mają kierunek h. 10 i nachylenie strome (40°) ku południowemu zachodowi. Nieco wyżéj łupki te stają się nieco piaszczystemi i zawiérają wiele drobniutkich blaszek miki, a za niemi występują zielone miękkie łupkowe iły z bryłami i warstwami bardzo drobnoziarnistego, ciemnoszarego łupkowatego piaskowca z żyłkami kalcytu i ciemne iłowate łupki z gniazdkami twardego drobnoziarnistego nieco glaukonitycznego piaskowca. Te jednak warstwy mają kierunek h. 1—2 a nachylenie łagodne ku wschodowi. Dopiéro pod grzbietem widać ostrokrawędziste bryły, a na samym grzbiecie bardzo popękane ścianki drobnoziarnistego piaskowca, w grubszych występującego warstwach, po czém po południowych stokach góry Ropa schodzi się do dolinki w któréj leży kopalnia.

Największa część studzien dotąd w ruchu będących leży na południowych stokach góry „Ropa" na lewym brzegu potoku tego samego nazwiska, płynącgo wzdłuż całéj kopalni w kierunku niemal zachodnio-wschodnim, który to kierunek dopiéro niemal przy dolnym końcu kopalni, po połączeniu się tego potoku z drugim mniejszym z góry Kniazel spadającym, zmienia się na północno wschodni. Na prawym brzegu owego potoku tylko mała ilość studzien znajduje się, jednak i z pomiędzy tych niektóre dawały i dają znaczne ilości ropy.

Digitized by Google

Jeżeli się zastanawiamy nad dołączonemi przekrojami, uderza nas przedewszystkiem ta okoliczność, że otwory niektórych studzien znajdują się w piaskowcu, inne zaś w łupku iłowym albo marglowym, przeważnie siwym.

Do piérwszych należą studnie położone w lesie kameralnym zachodnim, a należące do przedsiębiorstwa S. Szczepanowski i Spółka, mianowicie studnie liczbami N. I, III IV i XIII oznaczone, studnia „Henryk“ leżąca na południowy wschód od tamtych, i położone jeszcze dalej na wschód i nieco niżéj studnie towarzystwa Kołomyjskiego Nr. 1, 2. i 3. We wschodniéj części kopalni zaś rozpoczęte są w piaskowcu znacznie niżéj, bo w poziomie — 63·32 m. jedna obok drugiéj po prawym już brzegu leżące studnie Józefina i Georg czyli Jerzy, nareszcie studnia Nr. XVI, położona na wschód od połączonego już potoku w poziomie — 57·30 metr., która wprawdzie nie jest jeszcze głęboka ale kopana, a dlatego daje dobry pogląd na tamtejsze warstwy.

Piaskowiec jednak, leżący na wiérzchu w tych studniach, nie jest we wszystkich ten sam, owszem należy do dwóch odmiennych pokładów, których grubość jest bardzo rozmaita.

W szybie Nr. XIII położonym w zachodnim lesie kameralnym najwyżéj, znaleziono tylko zbity i bryłowaty piaskowiec do piaskowca Jamneńskiego bardzo podobny, żółtawo szary i tak drobnoziarnisty, że jego ziarna dopiéro pod lupą rozróżnić się dają, za pomocą któréj zobaczyć także można, że w masie tego piaskowca znajduje się wiele, jednak nader drobnych ziarneczek glaukonitu. Piaskowiec ten poprzerzynanym bywa bardzo licznemi ściankami tarcia, częstokroć klinowato schodzącemi się, i sprawującemi podział skały na ostrokrawędziste ułamki. Ścianki te tarcia są gładkie błyszczące, niekiedy tak gładkie, że nawet pod lupą żadnych na nich nie można dostrzedz rys; zazwyczaj jednak widać za pomocą lupy mnóstwo bardzo delikatnych równo-

Digitized by Google

ległych prążek, a oprócz tychże także większe również równoległe zaokrąglone nierówności. W jednym kawałku tego piaskowca, który kwasem chlorowodowym nalany dosyć mocno burzy, natrafiłem na ułamek cienki wałeczkowaty, do malutkiéj gałązki podobny, a powstały w całości z czarnego błyszczącego, zresztą zbitego węgla, innych śladów organicznych zaś w nim nie widziałem. Piaskowiec ten trwał w owym szybie aż do głębokości 16 metrów, do któréj wówczas był szyb wykopany, dla tego wiedzieć nie można, na czém ten piaskowiec tu leży. Jest on, jak już wyżéj nadmieniłem, bardzo podobny do piaskowca Jamneńskiego już do formacyi krédowej należącego, i do piaskowca tworzącego grzbiet góry „Ropa“ powyżéj studni „Hucuł“, stanowi przeto najgłębszą część tutejszego siodła. Jeżeli tak jest, to piaskowiec ten tworzy najgłębszy z tutejszych pokładów, a dalsze pogłębianie tego szybu mogłoby wykazać czy tutejsze źródła naftowe znajdują się tylko w Eocenie, czy téż sięgają do jeszcze głębszych pokładów, a zarazem przekonaćby się tym sposobem można, czy ten piaskowiec można rzeczywiście uważać za Jamneński a więc krédowy, czy téż można takowy jak twierdzi Dr. Zuber, pomimo rażącego podobieństwa z piaskowcem Jamneńskim, policzyć jeszcze do Eocenu.

W szybie Nr. IV leżącym już po drugiéj stronie małego potoczku od północnego zachodu łączącego się z głównym tutejszym potokiem, i w poziomie mniéj więcéj o 8 metrów wyższym od poziomu tu za zero przyjętego, natrafiono z wiérzchu na 37 metrów gruby pokład zlepieńcowatego piaskowca, różniącego się od poprzedniego, i należącego już bezwątpienia do Eocenu, pod którym leżą szare łupki zawiérające wiele warstewek piaskowca ze śladami ropy; a w głębokości od 120 do 138 metrów leży gruby pokład piaskowca powtarzający się w głębokości 162 metr., trwając odtąd aż do 186 metrów. Piaskowiec ten jest gruboziarnisty a w téj głębokości tak przepuszczalny, że woda

Digitized by Google

zaczęła ze studni uchodzić, a pokazały sie ślady ropy. Przy dalszém zagłębieniu szybu pojawił się nareszcie w głębokości 278 m. piaskowiec bardzo twardy, biały, drobnoziarnisty i ostry, a w nim znaczniejsze ilości ropy.

W szybie Nr. I leżącym niemal naprzeciwko poprzedniego, w poziomie jednak — 4·17 m., tudzież w szybie Nr. III, położonym jeszcze niżéj, bo w poziomie — 12·99 m., występuje także z wiérzchu piaskowiec jasny bryłowy, trwający do głębokości 25 metrów pod otworem, późniéj pojawia się ił szary z warstwami piaskowca, sięgający aż do 163 metrów.

W studni Nr. II, leżącéj w poziomie zero, dochodzi ten ił do 180 metr. głębokości, a rozpoczyna się już od powiérzchni, tu bowiem nie znaleziono owego górnego piaskowca. I te szyby więc leżą w Eocenie.

Pod tym iłem łupkowym pojawia się we wszystkich studniach téj części kopalni, a nawet i w innych więcéj na wschód położonych, drugi dosyć gruby pokład piaskowca, różniącego się jednak od górnego tém, że jest mniéj bryłowy, owszem zazwyczaj bywa na cieńsze warstwy podzielonym, ułożone na przemian z warstwami szarego łupku. Piaskowiec ten dotychczas tylko w studni Nr. I został w zupełności przebitym, i tworzy tam pokład 42 metry gruby, pod nim zaś natrafiono na 60 metrów gruby pokład czarnych łupków, pod któremi leży w głębokości 265 m. warstwa do 2·5 m. gruba łupku czerwonego, a pod nią 5·5 m. gruby pokład łupku zielonego, pod którym pojawia się czarny piaskowiec okazujący małe ślady ropy, a dopiéro w głębokości 315 m. wystąpiła tu w piaskowcu większa ilość ropy (około 11 beczek dziennie), którato ilość w głębokości 321 m. znacznie się powiększyła. Już piérwéj zaś natrafiono w szybie Nr. XVII także w téj części lasu kameralnego położonym w bliskości szybu Nr. I i na południowy wschód od niego na ropę, któréj otrzymano już w głębokości 257 m. po 14

Digitized by Google

beczek dziennie; przypływ ropy jednak po krótkim czasie ustał.

Studnia Nr. III leży najniżéj ze wszystkich znajdujących się w téj części lasu kameralnego, a nieco na południe od niéj jednak już na gruncie prywatnym, znajduje się w poziomie — 22·13 m. studnia „Witold“, która już w r. 1884 bardzo wiele wydała ropy. O téj studni nie posiadam dokładnych co do składu warstw wiadomości, wiem tylko, że piérwszy ropodajny piaskowiec pojawił się tu pod szaremi, niekiedy piaszczystemi łupkami dopiéro w głębokości 227 m. i trwał do 270 m. Już w poziomie 236 metrów natrafiono na ropę, któréj wydobyto przeszło 60.000 beczek, przypływ jednak ropy nagle ustał, kiedy w studni Nr. I w lesie kameralnym w głębokości 182 metr. natrafiono na szczelinę, którą woda w tym szybie stojąca nagle uszła, a zarazem także znikła woda wraz z ropą ze szybu Witold. W skutek tego zaczęto szyb Witold daléj pogłębiać i przebito cały piaskowiec, a pod nim leży zielony łupek, w którym doszła ta studnia dotychczas aż do 280 m. głębokości. Kierunek warstw w studniach téj strony kopalni okazał się, gdzie zdjętym być mógł, h. 10—12, nachylenie strome, zachodnie.

Dla bliższego wyjaśnienia tutejszych stosunków opiszę tu poniżéj kilka przekrojów, które wykreśliłem na dołączonych tablicach. [1])

---

[1]) Przekroje te nie są do siebie równoległe, musiałem bowiem takie wybrać linije, ażeby w każdym przekroju leżało przynajmniéj kilka takich szybów o których dowiedzieć się mogłem, przez jakie one przechodzą warstwy. I tak trzy z tych szybów wychodzą promieniami od szybu „Huculˮ, w każdym przekroju naznaczyłem nietylko te szyby, przez które linija przekroju przechodzi, ale i takie, które nie daleko przed, albo za tą liniją leżą. Szyby przez które przechodzi linija przekroju, naznaczyłem podwójną pełną liniją, szyby leżące przed tamtemi, a więc daléj na wschód od nich, także liniją podwójną, z których jednak jedna

Digitized by Google

Figura piérwsza (Tab. IX) przedstawia przekrój idący od studni „Henryk“ w kiernnku południowo zachodnim a więc niemal prostopadle do kierunku warstw przez „Benignę“ aż de studni „Sobieski“, należącéj do najgłębszych z tutejszych studzien, bo dochodzi do 350 m. głębokości pod otworem, a ze względu na to że ten otwór leży 34·59 poniżéj zero, dno téj studni leży 384·59 poniżéj otworu studni Nr. II przy niwelacyi za punkt zero przyjętego.

W dalszym ciągu tego przekroju leży na północny wschód od szybu „Henryk“ wysoko na stokach góry „Ropa“ w lesie kameralnym, nowy szyb, sposobem kanadyjskim wiercony (Nr. XIX na mapie), który w krótkim czasie doprowadzony został do bardzo znacznéj głębokości, bo do 300 metrów pod poziomem otworu, w którejto głębokości natrafiono na źródło ropy. Poziom w którym leży otwór studni nie jest mi dokładnie znany, leży on jednak bardzo wysoko, a znacznie wyżéj niż „Huculˮ, i jeszcze więcéj na północ od niego, tém więcéj przeto żałować muszę, że nie posiadam żadnych dat co do składu warstw tym szybem przebitych.

W studni „Henryk“ leżącéj na wschód od wyżéj wspomnionych studzien z lasu kameralnego w poziomie — 14·85 metrów, przeważa prawdopodobnie u góry ów górny piaskowiec do głębokości 126 metrów; pod nim leżą siwe, w części wapniste łupki, a w nich w głębokości 140·6 m. warstwa na kilka metrów gruba łupku czerwonego, w głębokości 196 metr. zaś pojawia się drugi pokład piaskowca, który i na tém miejscu zawiéra warstwy rozmaitych łupków iłowych, i jest ropodajny, ropa pojawiła się tu w głębokości 209 m., cała teraźniejsza głębokość téj studni zaś wynosi 222 metrów.

---

jest tylko kropkowana, a szyby leżące za liniją przekroju tylko pojedyńczą pełną liniją.

Digitized by Google

Poniżéj „Henryka“ leży w poziomie — 28·45 metrów studnia „Benigna“ wiercona do 200 metr. głębokości. Tu pod pokładem siwych łupków, wynoszącym 27 metr. występuje piaskowiec, który w różnych odmianach, jużto twardy, jużto miększy, grubo albo drobnoziarnisty trwa niemal aż do dna studni, przerywany tylko niekiedy cieńszemi albo grubszemi warstwami łupków iłowatych siwych albo czarnych; w téj studni jeszcze nie znaleziono ropy.

Najnizéj zaś w tym przekroju, bo w poziomie — 34·59 leży tuż przy potoku studnia „Sobieski“ najgłębsza ze wszystkich dotąd w Słobodzie Rungurskiéj wierconych, bo dochodząca do 350 metrów głębokości pod otworem, a więc 384·59 metrów pod poziomem zero. Stosunki w téj studni są wcale inne jak w „Benignie“, tu bowiem aż do głębokości 262 metrów przeważają łupki iłowe, w znacznéj części czarne, a dopiéro pod niémi występuje pokład przeszło 40 metrów gruby białego i kwarcowego, bardzo twardego, drobnoziarnistego piaskowca z gniazdami iłu, w którym tylko od wiérzchu pojawiały się ślady ropy. Pod tym piaskowcem pokazały się znowu iły łupkowe, między niemi w głębokości 330 metr. warstwa łupku czerwonego 4 metry gruba, potém pokład 11 metrów gruby łupku zielonego, a pod nim biały kruchy piaskowiec przeropiony, z silnemi gazami, którym przebija się ropa przez wodę do góry, dla tego musi się poprzednio zamykać wodę rurami hermetycznemi, a właściciele spodziewają się znacznéj ilości ropy.

Na wschód od téj dopiéro opisanéj linii przekroju leżą studnie przeważnie własnością p. Edwarda Torosiewicza będące, które dawały znaczne ilości ropy, nie posiadam jednak o tych studniach dosyć dokładnych wiadomości, abym mógł zestawić jaki przekrój, dla tego przytaczam tylko niektóre szczegóły z kilku studzien, które mi zostały podane.

W trzech studniach, Natalii, Kazimirze i Michalinie leżących blisko potoku, z których piérwsza leży

Digitized by Google

w poziomie — 39·14, druga — 44, trzecia — 47·55 metr., a które leżą na gruncie Edw. Torosiewicza, stosunki są do siebie podobne; u góry przebito siwe łupki w piérwszéj do 70, w drugiéj do 88, w trzeciéj do 120 metrów głębokości, pod którémi we wszystkich leży gruboziarnisty piaskowiec a to w piérwszéj do 145, w drugiéj do 173, w trzeciéj do ± 182 metrów, po którym pojawia się łupek bitumiczny czarny, tworzący we wszystkich tych studniach warstwę na kilka metrów grubą, pod którą we wszystkich występuje łupek czerwony, sięgający w Natalii od 192 do 225, w Kazimirze od 181 do 205, a w Michalinie od 187 do dna, tj. do 201 metrów głębokości; w piérwszych dwu studniach zaś widać pod nim jeszcze łupek zielony a pod tym piaskowiec biały w żadnéj z tych studzien jeszcze nieprzebity, ponieważ cała głębokość Natalii wynosi 270, a Kazimiry 237 m. Nieco na północny wschód od Michaliny leży w poziomie — 44·33 studnia Marta należąca do S. Szczepanowskiego i Spółki, w któréj od wiérzchu leży do 49 metrów głębokości piaskowiec niekiedy gruboziarnisty, a pod nim dopiéro łupek siwy niekiedy czarny, przerwany od 70—75 metrów pokładem ciemnego, a od 102 do 113 metrów znowu pokładem białego kwarcowego piaskowca. W głębokości 123 metrów nareszcie zaczął się pod owym łupkiem znowu piaskowiec, roboty zaś w téj studni nie zostały dotąd daléj prowadzone.

Szyby tu dopiéro wymienione leżą z kilku innemi w jednym kierunku nie wiele różniącym się od kierunku tutejszych warstw, dla tego użyłem tychże na przekrój podłużny, przedstawiony w fig. 5 na Tab. XII, o którym poniżéj jeszcze będzie mowa.

Na wschód od szybów Edw. Torosiewicza leżą 4 szyby Towarzystwa Kołomyjskiego w różnych poziomach, które także przeważnie w piaskowcu są odbudowane nie po-

Digitized by Google

siadam jednak z wszystkich tych szybów dokładnych przekrojów lecz tylko ogólnikowe wskazówki.

Najwyżéj z nich, bo w poziomie — 20·88 leży szyb Nr. 4, nieco niżéj (— 23·54) szyb Nr. 2, jeszcze niżéj (29·32) szyb Nr. 3, a najniżéj (— 34·65) szyb Nr. 1. Tylko o tym ostatnim podano mi, że od wiérzchu prowadzony jest w piaskowcu, w którym w głębokości 90·5 metrów pokazały się piérwsze ślady ropy, a między 135·68 i 144 metrów pokład czerwonego iłu przeszło 8 metrów gruby, pod którym znowu leży piaskowiec a w tym w głębokości 170 metr. od otworu studni natrafiono na ropę, któréj wydobywano po 16 beczek dziennie. Podobne stosunki istnieją także w studniach Nr. 2 i Nr. 3, z tą różnicą, że pokład czerwonego iłu w innym leży tu poziomie, a mianowicie w studni Nr. 3 od 122 do 135 metr. od otworu, a w najwyżéj leżącéj studni Nr. 2 w poziomie 115·5 do 124 metr. od otworu, co w związku z położeniem tych otworów pod punktem zero dowodzi, że cały ten pokład ma nachylenie południowo-zachodnie, co się zgadza z ogólném położeniem warstw w téj miejscowości. Studnia Nr. 2 doszła już do głębokości 180 metrów, a studnia Nr. 3 do 161·7 metrów także w piaskowcu, żadna z nich jednak nie natrafiła jeszcze na pokład ropodajny.

Jak już wyżéj nadmieniłem, szyby leżące niżéj po obu brzegach głównego potoku, mają swe otwory, niemal bez wyjątku, w łupku iłowym przeważnie siwym, zawierającym zwykle cienkie, ale i nieco grubsze warstwy piaskowca, który jednak różni się zupełnie od piaskowca górnego. Co do tych szybów już w mojém sprawozdaniu z podróży 1883 roku podałem niektóre szczegóły, któreto podania obecnie poniekąd uzupełnić mogę, i w tym celu skreśliłem na dołączonych tablicach jeszcze trzy inne przekroje (fig. 2, 3 i 4), w różnych kierunkach od szybu „Hucuł“ jako punktu centralnego przez te szyby przeprowadzone i oznaczające nie

Digitized by Google

tylko poziom i wzajemną odległość otworów ale i położenie rozmaitych warstw.

Piérwszy z tych przekrojów, a w ogólności drugi z tu opisanych (fig. 2 na Tab. IX), idzie w kierunku niemal północno-południowym od szybu „Hucuł," leżącego wysoko na południowych stokach góry „Ropa", bo w poziomie + 6·85, t. j. o tyle wyżéj od studni Nr. II w lesie kameralnym położonéj a przyjętéj za punkt zero niwelacyi, przez szyby Towarzystwa Kołomyjskiego, przez Matyldę, Wandę, Antosię, Teofilę i dwie Amerykanki. Już w tym przekroju widzimy znaczną rozmaitość warstw temi studniami przebitych; w górnych szybach, aż do poziomu — 33·65 metrów poniżéj zero leżących, przeważa od wiérzchu piaskowiec, w niżéj zaś leżących szare albo siwe łupki z warstwami piaskowca, a we wszystkich znajduje się pokład czerwonego łupku w Hucule tylko cienki, ku południowi zaś coraz grubszy i znacznie więcéj nachylony, niż powiérzchnia terenu, gdyż takowy w szybie Nr. 2 Towarzystwa Kołomyjskiego znajduje się już 75·5 metrów poniżéj otworu, a więc 98·04 metrów pod punktem zero, w ostatnim zaś z tych szybów, t. j. w szybie Amerykanka II, dopiéro w głębokości 261 metrów pod otworem, czyli 302 m. poniżéj punktu zero.

W szybie Matylda, nieco na wschód od linii tego przekroju położonym, leży on stosunkowo wyżéj jak w przekroju, bo 117 metrów pod otworem, czyli 157 metrów poniżéj zera.

Szyb Wanda zaś leżący niemal w takiéj saméj odległości jak Matylda na wschód od linii przekroju jednak niżéj, bo w poziomie — 50·81 jeszcze nie natrafił na ten pokład, bo szyb ten jest w ogóle znacznie mniéj głęboki, gdy już w głębokości 93 metrów poniżéj otworu, a więc 143·51 metra poniżéj zera, otrzymano tu dużo ropy w piaskowcu, tak że zaniechano dalszego pogłębiania tegoż.

Digitized by Google

Szyby Antosia i Teofila, jakkolwiek znacznie głębsze, także nie natrafiły jeszcze na czerwone łupki, a już przedtém piérwszy w głębokości 170 metr. natrafił na ropę dla tego nie wiadomo, czy tu w większéj głębokości znajdują się jeszcze czerwone łupki lub nie.

Prawdopodobnie będą one tutaj, bo w szybie Amerykanka I, bardzo blisko Teofili położonym, doszło się także do czerwonych łupków, jakkolwiek dopiéro w głębokości 203 metr. pod otworem albo 255 metrów pod punktem zero a zaraz pod témi łupkami leżały od 207 do 223 m. głębokości piaskowce bardzo obfitujące w ropę, gdyż szyb ten z początku dawał po 150 beczek dziennie.

Między szybami Amerykanka I i II, jakkolwiek blisko siebie położonemi, różnica poziomu czerwonych łupków jest bardzo znaczna, gdyż w ostatnim dopiéro w głębokości 261 metrów pod otworem, czyli 302 metr. poniżéj punktu zero, znalazły się owe łupki, a pod niemi nie natrafiono na znaczne ilości ropy, lecz tylko na iły przesiąkłe ropą i na wielkie ilości słonéj wody od spodu bijącéj.

Pod tym pokładem iłu czerwonego przeważają we wszystkich studniach znowu piaskowce i okazują się znaczne ilości ropy, która tylko w dawniejszych szybach, a najwyżéj w Wandzie, nad poziomem czerwonych łupków się znajdowała.

Trzeci przekrój (Fig. 3 na Tab. X), leży nieco na wschód od drugiego i rozpoczyna się także od szybu Hucuł, ciągnie się jednak w innym kierunku, bo południowo wschodnim, mniéj więcéj koło szybu Matylda i Nr. I przez szyb tak zwany Skarbowy między Dorotą a Rozyną koło Klementyny do Tadeusza i aż do Handzi, z których trzy ostatnie leżą już po południowéj stronie potoku Ropa.

I w tym przekroju widać wszędzie ów pokład czerwonego łupku w podobném jak w drugim przekroju położeniu, tylko w szybie Klementyna, już w głębokości 118 metr.

Digitized by Google

pod otworem, czyli 216 metr. poniżéj punktu zero, natrafiono na bardzo wielką obfitość ropy, nim on jeszcze doszedł do poziomu czerwonego łupku.

Z resztą co do tego szybu, ponieważ należy do najdawniejszych z tutejszych studzien, nie istnieją żadne dokładne zapiski, dla tego podałem w przekroju także warstwy znalezione w szybie „Stefanija“ jakkolwiek ten leży nieco daléj na zachód od Klementyny, w tym samym jednak prawie poziomie, bo w poziomie — 56·80 metr. W tym szybie przebito aż do głębokości 85 metr. łupki siwe, odtąd do 124 metr. łupek czarny, w którym tylko w poziomach 95, 109 i 113 metr. leżały warstwy czarnego i twardego ropnego piaskowca; od 124 do 188 metrów był piaskowiec z góry twardy, ciemny i wapnisty, u dołu zaś jasno-szary, w którym między 142 i 147 metrem leży pokład siwego łupku; następnie między 188 i 201 metr. pojawił się pokład czerwonego łupku, pod którym aż do dna studni, t. j. do 213 metr., gdzie natrafiono na ropę (po 3 beczki dziennie), leżał biały bardzo twardy piaskowiec.

W szybie „Handzia“ nareszcie znalazł się czerwony łupek już w głębokości 90 metr. pod otworem, czyli 143 m. poniżéj punktu zero.

Nad tym pokładem przeważa niemal we wszystkich tych szybach piaskowiec, nie jest on jednak czysty lecz z łupkami na przemian ułożony; a pod czerwonym łupkiem także wszędzie występuje piaskowiec, już to drobno, już to grubo-ziarnisty ułożony na przemian z rozmaitemi łupkami.

Na źródło ropy natrafiono w Matyldzie w głębokości 189 metr. pod otworem (229 metr. poniżéj zero), w szybie Nr. I w głębokości 189 metr. (236 metr. poniżéj zero), w Klementynie w głębokości 118 metr. (176 metrów poniżéj zero), a w Tadeuszu w głębokości 188 metr. (245 metrów poniżéj zero).

Digitized by Google

W szybie leżącym nieco więcéj po za linią przekroju, a mianowicie w położonéj na wschód od szybu „Skarbowego“ studni „Stanisława“, która była najdawniejszą ropodajną studnią, istniały dwa pokłady naftonośnego piaskowca. Piérwszy leżał nad czerwonym łupkiem, leżącym tu między 109 i 114 metrem głębokości, na drugi zaś natrafiono dopiéro w głębości 154 metrów. Pod czerwonym łupkiem leży tu od 114 do 137 metr. głębokości piaskowiec, a od 137 do 141 metr. łupek siwy, pod którym aż do dna studni, to jest do 154 metr., był piaskowiec twardy, ropny.

Nareszcie w trzech innych studniach leżących przy tym przekroju, mianowicie w Handzi, w Rozynie i w Dorocie, nie osiągnięto dotąd żadnych rezultatów, pomimo że piérwsza z tych studzien doszła do 183 metr. (235 metr. poniżéj zero), druga do 200 metrów (259 metrów poniżéj zero), a Dorota nawet do 306 metrów głębokości (361·5 metrów poniżéj zero).

Także w szybach tego przekroju przeto nie można zobaczyć żadnego pewnego następstwa warstw, wszędzie natrafia się na rozmaite iłołupki i piaskowce, a dla tego na podstawie tych przekrojów tém mniéj można dojść do pewnych podstaw co do znalezienia się ropy, gdy warstwy te są tylko ogólnikowo oznaczone, nie zaś dokładnie opisane, i nie odkładano okazów, na podstawie których możnaby i teraz jeszcze dojść do pewnych wniosków co do tożsamości lub niejednakowości warstw w różnych szybach natrafianych; skamielin nareszcie w żadnéj z tych warstw nie wykazano.

Tylko czerwone łupki mogą pod tym względem służyć za wskazówkę, bo już barwa odróżnia je od wszystkich innych warstw nawet bez bliższego opisywania, a dotychczasowe doświadczenia na miejscu robione dowiodły, że w studniach dawniejszych znajdowała się ropa już w piaskowcach leżących nad temi łupkami, czyli w tak zwanym

Digitized by Google

piérwszym piaskowcu, obecnie zaś zawsze dopiéro pod czerwonemi łupkami spodziewają się znaczniejszych ilości ropy.

Czwarty przekrój (fig. 4) wychodzi także od studni „Hucuł", ale w kierunku jeszcze więcéj ku wschodowi zwróconym, i ciągnie się przez Jadwigę, Barbarę, Zygmunta, Jerzego (Georg), Adolfinę aż do Karola. We wszystkich tych studniach widzimy od góry występujące iły i łupki przeważnie siwe, przykryte w Barbarze 12 metrowym pokładem zwiru, a w Jerzym 32 metr. pokładem piasku, który w głębi zbity, ku wiérzchowi był suchy i niemal lotny (kurzawka).

O Jadwidze nie mogłem żadnych otrzymać szczegółowych dat, nie znam nawet głębokości, do któréj ona doszła i wiem tylko, a to z podań Szajnochy i Zubera, że studnia ta, należąca do najdawniejszych, dawała z drobnoziarnistego piaskowca, ułożonego na przemian z łupkami, bardzo wiele ropy, tudzież że Szajnocha widział na hałdach tego szybu, wówczas jeszcze w lepszym znajdujących się stanie, gruboziarnisty, miejscami w zlepieniec przechodzący piaskowiec, na którym spoczywał 8—10 sążni(?) gruby pokład czerwonego miękkiego iłołupku, nad którym leżał gruboziarnisty glaukonitowy piaskowiec, a na nim niebieskawozielony ił.

Także Barbara jest szybem bardzo dawnym, w którym natrafiono pod owym zwirem dyluwialnym na łupki czarne bitumiczne, pod temi, już w głębokości 52 metrów, na pokład czerwonego łupku, a pod nim na gruby pokład piaskowca krzemienistego, już grubo- już drobnoziarnistego niekiedy glaukonitowego, a sięgającego do 122 metrów pod otworem (179 metr. poniżéj zero), z któréjto głębokości pompowano ropę przez długi czas, jakkolwiek nie w bardzo wielkich ilościach. To jest ta studnia, w któréj, jak już w mojém sprawozdaniu z r. 1883 podałem, znalazła się jedyna skamielina dotychczas z warstw tutejszych znana, tam opisany belemnit. Byłbyto okaz dla oznaczenia wieku tych

Digitized by Google

warstw bardzo ważny, gdyby się znalazł był na piérwotném swém miejscu, bo wskazuje na epokę krédową; ponieważ jednak belemnit ten tkwi w bryłce krzemienistego wapienia spadłéj na dno studni, kiedy ona była 120 metrów głęboka, z górnéj jéj części, a nie wiedzieć z jakiéj ona pochodzi głębokości, mamy przeto prawdopodobnie do czynienia z bryłą tak zwaną egzotyczną, niedecydującą wcale o wieku warstwy, w któréj obecnie leżała.

Studnie Adolfina i Jerzy są dla tego ciekawe, że takowe, jakkolwiek warstwy, temi studniami bardzo blisko siebie położonemi przebite, podług podań, które otrzymałem, dosyć znacznie się od siebie różnią, osiągnęły ropę w jednakowéj głębokości, bo 222 metry pod otworami, których poziom także tylko o jeden metr się różni. Ilość téj ropy dochodziła w Jerzym do 25 beczek dziennie, w Adolfinie zaś była znacznie mniejsza.

W Karolu nareszcie, leżącym najdaléj na południowy wschód i już na pochyłości południowéj téj doliny, który do największéj w tym przekroju został doprowadzony głębokości, bo do 302 metr. pod otworem (362 metr. poniżéj zero), pomimo to nie okazały się znaczne ilości ropy, jakkolwiek pojawiła się ona w kilku poziomach, nigdy jednak nie trwała długo, tak że zawsze wkrótce przystąpiono do dalszego pogłębiania studni.

Szyb Hucuł, z którego te trzy ostatnie przekroje wychodzą, który przeto jest ich punktem centralnym, miał piérwotnie tylko 156 m. głębokości; w piérwszych 52 m. był on kopany, widać więc w nim było nachylenie warstw, idące już w jednę, już w drugą stronę, zkąd wyprowadzono wniosek że szyb ten leży na samym grzbiecie tutejszego siodła.

Z wiérzchu téj studni było nachylenie południowe, w 50 metrze zaś miały warstwy kierunek h. 6 i nachylenie 15° na północ, z wiérzchu miał się tu znajdować piaskowiec niestety bliżéj nieopisany, w 60m. metrze przyszło się na łupki

Digitized by Google

z początku czarne później szare, z cienkiemi warstwami piaskowca; w głębokości 116 m. miała się znajdować warstwa na 1 m. gruba czerwonego łupku, a pod nią okazał się piaskowiec z początku brunatnawo-szary z żyłami kalcytu, w którym w 118 m. pojawiły się małe ślady ropy; jeszcze głębiéj leżał piaskowiec jasny trwający aż do ówczesnego dna szybu.

Gdy siodło tutejsze uważał Dr. SZAJNOCHA, a po nim także Dr. ZUBER za przekinione, dla tego przez dłuższy czas obawiano się prowadzić wiercenie w téj studni jeszcze daléj, aby nie przyjść w większéj głębokości zamiast na coraz dawniejsze, znowu na nowsze warstwy, a mianowicie na łupki menilitowe a pod niemi nawet na zielone mioceniczne zlepieńce, gdyż jedne i drugie składają, jak to już wyżéj widzieliśmy, północne stoki góry Ropy, ku potokowi Ropiennemu spadające, a to u dołu blisko tego potoku z kierunkiem h. 10 i nachyleniem południowo-zachodniém. Obawa ta zdawała się tém bardziej być usprawiedliwioną, że przy kopaniu szybu Trachtenberga, najdaléj ze wszystkich ku północnemu wschodowi posuniętego a 301 m. głębokiego, miano według SZAJNOCHY tuż pod otworem natrafić na łupki menilitowe, podług ZUBERA zaś nawet piérwéj na łupkowe iły z warstwami piaskowca ropodajnego, które on uważał za eoceńskie, a dopiéro pod niemi na łupki menilitowe ze śladami ropy, pod temi łupkami zaś na zielone zlepieńce mioceniczne, a więc na warstwy coraz młodsze pod dawniejszemi leżące, co rzeczywiście byłoby dowodem istnienia tu przekinionego siodła.

Pan HENRYK WALTER zaś już wówczas innego był zdania i twierdził, że siodło tutejsze jest proste, i że tylko jego skrzydło ku kopalni spadające jest mniéj nachylone, drugie zaś ku potokowi Ropiennemu zwrócone stromsze, a w takim razie musiano i w szybie „Huculˮ przy dalszém jego zagłębianiu przyjść na warstwy coraz dawniejsze, a więc więcéj ropodajne. Zachęcony przez niego Zarząd téj kopalni

Digitized by Google

zdecydował się na dalsze pogłębianie tego szybu, a rezultat, do którego doszło się w r. 1884, był nad wszelkie spodziewanie świetny. Ów jasny, bardzo twardy piaskowiec, w którym stanęły były roboty w głębokości 156 m., trwał jeszcze do 175 m., następnie przyszedł 30 m. gruby pokład siwego iłu, a pod nim znowu piaskowiec, od wiérzchu drobno później zaś grubo-ziarnisty niekiedy ropny z warstwami iłu, a w tym pokładzie pojawiła się w głębokości 271 m. ropa, a to w takiéj ilości, że od końca listopada 1884 r. studnia ta dawała po 170, a późniéj przez czas dłuższy po 150 beczek dziennie. Zjawisko to usunęło wszelkie obawy, że przy głębokiém wierceniu można w tym pasie przyjść na warstwy nowsze, i nie natrafić na ropę, a wynik wyżéj wspomniony osiągnięty w nowym szybie jeszcze wyżéj położonym a wierconym sposobem kanadyjskim także za tém przemawia.

Jeżeli więc w szybie Trachtenberga, o którym tu była mowa, pomimo znacznéj jego głębokości nie natrafiono na ropę, nie należy tego przypisać istnieniu tu przekinionego siodła, lecz tylko bardzo znacznéj miąższości zielonego zlepieńca mioceńskiego, na który tu natrafiono, a to tém bardziéj, gdy nawet ze stron tutejszych inżynijerów górniczych, mianowicie pana Jurskiego, który wyraźnie przyjął na siebie odpowiedzialność za swoje twierdzenie, zaprzeczono temu, aby porządek warstw w tym szybie przebitych był taki jak podali Szajnocha i Zuber. P. Jurski bowiem twierdzi, że w szybie Trachtenberga, leżącym już na wschodnich stokach góry Ropa, przeszło 400 metrów na wschód od Hucuła i o 53·35 metrów niżéj od niego, nie istniały z wiérzchu żadne łupki coceniczne ze śladami ropy ani łupki menilitowe, owszem że tu już od samego początku natrafiono na zlepieńce mioceniczne, i że wieść, jakoby tu od wiérzchu istniały były ślady ropy, ztąd tylko pochodzi, że ówcześni robotnicy, aby zachęcić przedsiębiorców do dalszéj roboty, sami potajemnie wlewali ropę do dziury.

Digitized by Google

Ja sam nie miałem sposobności przekonania się o prawdziwości tego lub owego twierdzenia, gdyż szyb Trachtenberga jako już zaniechany nie był mi przystępny, a otaczające go hałdy, o ile teraz widziane być mogą, rzeczywiście złożone są z samych tylko zlepieńców, tego zaś co pod niemi na hałdach leży, obecnie spostrzedz więcéj nie można.

Co się tyczy szybów leżących na południe od szybu Trachtenberga a daléj na wschód od powyżéj opisanych przekrojów, wiadomości moje są także tylko urywkowe, tak że w téj części kopalni nie mogłem zestawić żadnego przekroju. W tymto terenie leżą studnie należące do spółek: Szpindel i Salpeter, tudzież Rosenkranz i Spółka, niektóre szyby pana Torosiewicza, a już w lesie skarbowym wschodnim kilka studzien wierconych przez towarzystwo S. Szczepanowski i Spółka.

Materyjał wybrany ze studzien Szpindla i Salpetra poznać mogłem tylko z hałd na około otworów usypanych, i widziałem tu pogięte i popękane płytki szarego piaskowca poprzerzynane żyłami kalcytu, bardzo podobne do warstw tak zwanych ropianieckich, tudzież szare łupkowe iły. Jeden ze szybów Szpindla doszedł do 195 m., a z téj głębokości wychodziła ropa przez 5 dni sama bez pompowania, późniéj zaś pompowano z téj studni bardzo wiele ropy, bo jeszcze w lecie 1883 r. dawała po 71 beczek dziennie. Obok niej leżący szyb Salpetra był jeszcze nieco głębszy, dochodził bowiem do 205 metrow.

Ze studzien leżących we wschodnim lesie kameralnym lub na jego brzegu, mianowicie szyb Nr. XVI nie dawno zaczęty i dotąd tylko do 165 m. głębokości kopany, tudzież Nr VIII, który doszedł już do 240 m głębokości, są dla tego ciekawe że w nich już blisko powiérzchni, a to: w piérwszym już od 3 m., w drugim zaś w głębokości 31 m., okazał się dosyć gruby (do 6 metrów) pokład czerwonego łupku, i że w piérwszym zdjęto kierunek i nachylenie warstw,

Digitized by Google

i znaleziono kierunek h. 9 a nachylenie 23 ku południowemu zachodowi. W szybie Nr. VIII, którego otwór leży w poziomie — 59·41, ów pokład czerwonego łupku leży wśród łupków iłowych siwych, trwających do 120 m. głębokości, poczém przychodzi piaskowiec biały, niekiedy grubo- niekiedy drobno-ziarnisty z początku miękki, głębiéj zaś twardy, w którym w głębokości 175 m. leży na 3 metry gruby pokład czerwonego łupku, a pod nim widać znaczne ślady ropy, od 212—218 metrów zaś znajduje się pokład łupku szarego. Cała głębokość téj studni wynosi, jak wyżéj powiedziano, 240 metrów.

Podobne jak w tym szybie stosunki istnieć mają także w szybach A d a i F i l i p i n a, leżących na północny zachód, i na północ od niego, z tą tylko różnicą, że w szybie Filipina na pokład czerwonego łupku natrafiono już znacznie wyżéj, bo od 141—149 m. głębokości pod otworem.

Na północny zachód od szybu Nr. VIII leży w tym terenie także studnia Jana Torosiewicza, rozpoczęta w poziomie — 66·41 w piaskowcu trwającym do 23 m. głębokości, pod którym leży łupek siwy sięgający aż do 102 m. głębokości, w któréj pojawił się znowu piaskowiec z początku bardzo twardy, szary, późniéj miększy biały, w części drobno- w części gruboziarnisty, a trwający, z wyjątkiem dwóch dosyć cienkich warstw czerwonego łupku pojawiających się w głębokości 115 i 165 metrów, tudzież kilku grubszych pokładów łupku siwego, aż na spód studni, t. j. do 205 m., w któréjto głębokości okazała się bardzo znaczna ilość ropy, bo po 250 beczek dziennie. Już poprzednio w głębokości 170 m. natrafiono także na ropę w mniéjszéj jednak ilości.

To są mniéj więcéj wszystkie szczegóły, które dotąd otrzymać mogłem o składzie tutejszych warstw, o ile takowe owémi szybami zostały odkryte; a te dane są tu właśnie tém większéj wagi, gdy nie ma większych odsłonięć na po-

Digitized by Google

wiérzchni, które zresztą nigdy nie mogłyby sięgać do tak znacznych głębokości. Żałować tylko należy, że nie dosyć dokładne i nieumiejętne opisanie warstw w różnych szybach przebitych i brak okazów z tych szybów pochodzących nie pozwala z pewnością oznaczyć geologicznego wieku tych warstw, zostawiając otwarte pole mniéj lub więcéj usprawiedliwionym domysłom, co bardzo utrudnia całe zadanie i zmusza do polegania głównie na położeniu czerwonych iłów, których cechy petrograficzne są tak wybitne, że żadna wątpliwość tu nie może zachodzić.

Pomimo to wyżéj przytoczone przekroje tutejszych szybów dają nam w każdym razie dokładniejszy obraz budowy tutejszych warstw, niżeli badania na powiérzchni. Materyjałem ze wszystkich szybów wydobytym są albo łupki albo piaskowce, jedne i drugie jednak tak co do swéj barwy, jako téż co do innych własności rozmaite przedstawiają odmiany. Piaskowce są albo grubo albo drobno-ziarniste, piérwsze niekiedy do zlepieńców podobne, które jednak różnią się od zlepieńców zielonych mioceńskich i zupełnie odpowiadają zlepieńcom w innych miejscach jako eoceńskie poznanych. Piaskowce te zresztą różnią się także między sobą co do swojéj twardości i co do barwy. Piaskowce drobnoziarniste są niekiedy bardzo twarde i krzemieniste, niekiedy zaś o wiele miększe; czasem są one niemal białe, zazwyczaj mniéj więcéj szare, niekiedy nawet prawie czarne, jedne są wapniste a nawet poprzerzynane szczelinami wypełnionemi białym wapnoszpatem, inne znowu mniéj lub więcéj przesiąkłe są ropą, albo zawiérają gniazda iłu.

Białe i czarniawe piaskowce leżą niekiedy bezpośrednio jeden na drugim, częstokroć są one jakby łupkowe, mianowicie jeżeli zawierają wiele blaszek miki na ścianach łupkowatości nagromadzonych. Zresztą nie można dostrzedz żadnego prawidła co do rozłożenia tych piaskowców, a to ani co do

Digitized by Google

głębokości, w któréj one leżą, ani co do przestrzeni którą zajmują.

Tak samo i łupki występują w bardzo rozmaitych odmianach; są one zazwyczaj więcéj iłowe, niekiedy nawet tłuste, rzadziéj więcéj marglowe albo piaszczyste; ich barwa jest najczęściéj szara albo sina, rzadziéj czarna, zielona albo czerwona; te ostatnie są pod względem praktycznym najważniejsze, bo stoją w pewnym związku ze znajdowaniem się ropy.

Już wyżéj nadmieniłem że w dawnych szybach częstokroć dochodziło się do znacznych ilości ropy już powyżéj czerwonych łupków, teraz zaś niemal zawsze znajduje się ona dopiéro pod niemi. Położenie jednak tych łupków, głębokość w któréj one się znajdują i grubość ich pokładów bywa bardzo rozmaitą.

Z przekrojów przekonywamy się, że znajdują się tu przynajmniéj dwa pokłady czerwonych łupków, bo nie tylko tam gdzie tylko raz natrafiono na ten pokład, znalazł się tenże w rozmaitym poziomie, tak względem otworu studni, jako téż względem punktu zero, a te poziomy nie dają się w jeden pokład połączyć, ale nadto w niektórych studniach przebito dwa rozmaite pokłady, leżące w różnych poziomach. Zjawisko to okazało się mianowicie we wschodniéj części kopalni, gdzie także kierunek warstw z h. 6 i 8 zamienia się na h. 9 a nawet 10; tu np. w szybie Jana Torosiewicza piérwszy taki pokład dwumetrowy leży w głębokości 115, a drugi 3 metrowy w głębokości 168 metr. pod otworem; w szybie Józefina piérwszy pokład leży w głębokości 127 a drugi w poziomie 199 metrów; nareszcie w szybie N. VIII w lesie kameralnym wschodnim piérwszy leży między 31 a 37 metr., drugi zaś między 176 a 178 metrem głębokości. Jakkolwiek zaś te trzy szyby dosyć blisko siebie leżą, to tak poziom tych pokładów, jako téż grubość leżących między niemi innych warstw tak znacznie się różnią, że nie podobna

Digitized by Google

jest pokładów różnych tych studzien ze sobą połączyć, a to tém mniéj, gdy między szybem Józefina a szybem Jana Torosiewicza, jakkolwiek dosyć bliskich siebie w kierunku upadu warstw, leży trzeci szyb oznaczony jako Numer 4, w którym tylko jeden znaleziono pokład czerwonego łupku, a to znacznie wyżéj, niżeli w tamtych, bo już w 71 metr. głębokości. Nie wiem do jakiéj ten szyb doszedł głębokości, a dla tego także nie wiadomo mi, czy pod tym piérwszym pokładem czerwonego łupku nie natrafiono tam jeszcze na drugi.

Jakiéj natury są warstwy między dwoma pokładami łupku czerwonego leżące, to mi tylko z dwóch szybów jest znane, mianowicie z szybu Torosiewicza i z szybu Nr. VIII. W obu tych szybach leży dolny pokład czerwonego łupku wśród piaskowca, a bezpośrednio pod nim znalazły się ślady ropy, górny zaś pokład leży więcéj wśród innych łupków, zawierających tylko cieńsze warstwy piaskowca. Także tam, gdzie tylko na jeden natrafiono pokład czerwonego łupku, położenie tego pokładu bywa rozmaitém, i to tylko zauważałem, że w szybach położonych wyżéj na stokach góry Ropy pierwéj doszło się do tych łupków, niżeli w szybach na dnie doliny albo blisko niego otwory swoje mających. Tłómaczy się to dobrze ogólném nachyleniem tutejszych warstw ku południowi lub południowemu zachodowi, które w ogóle jest stromsze, jak stoki owéj góry, na co już powyżéj zwracałem uwagę czytelnika, i na téj zasadzie nakreśliłem kropkami na niektórych przekrojach położenie prawdopodobne tych łupków. Jestto jednak także tylko domysł, i nie ma żadnéj pod tym względem pewności, gdy także takie istnieją tu szyby, do których ów kierunek i stopień nachylenia nie daje się zastósować, n. p. szyby Elżbieta i Nr. 4 we wschodniéj szyb zaś Sobieski w zachodniéj części kopalni. Zawsze jednak stosunki te przemawiają za tém, że czerwone łupki tworzą tu rzeczywiste stałe pokłady jakkolwiek zmiennéj grubości,

Digitized by Google

jak to już podał Szajnocha, a nie jak twierdzi Zuber, tylko wtrącenia w niebieskawo-zielonych iłach.

Piaskowce tworzą niekiedy tylko cienkie warstwy wśród łupków, niekiedy zaś grubsze niezależne od łupków pokłady, jak np. w lesie kameralnym zachodnim, tudzież w szybach: Benigna, w którym przeważa piaskowiec, Henryk (2 pokłady) Huculi (3 pokłady), w szybach spółki Kołomyjskiéj, w szybach Marta, Amerykanka II, Nr. I (2 pokłady), w Dorocie i Rozynie gdzie są przeważającym w tych 2 szybach materyjałem. W Tadeuszu piaskowiec dochodzi do 80 m., w Handzi do 90 m., w obu tych szybach tylko przerywany niekiedy cieńszemi warstwami łupku, i przeważa także w Karolu, w Zygmuncie (do 100 m.), w Barbarze (1 pokład), w Jadwidze (przerzynany czerwonym łupkiem), w szybie Jana Torosiewicza, w Filipinie i w szybie Numer VIII. w lesie kameralnym wschodnim.

W innych przeciwnie szybach przeważają albo niemal wyłącznie występują łupki iłowe, jak n. p. w bardzo bogatym szybie Witold, w Sobieskim, w szybach na terenie Edwarda Torosiewicza położonych i w Amerykance I, a w ogóle w południowéj części kopalni.

Co do tych warstw jednak, różnemi szybami przebitych trudno z niedokładnego oznaczenia tychże w przekrojach i opisach mi dostarczonych, powziąść pewne zdanie o tém, do jakiéj formacyi one należą, a tylko ze związku między niemi istniejącego i ztąd, że między niemi nie widać żadnego stałego porządku, że owszem wszystkie na przemian są ułożone, wnosić można, że wszystkie te warstwy do jednego należą utworu, a mianowicie do Eocenu, dla którego we wschodnich Karpatach podobne nieregularne następstwo jest cechującém.

Tylko co do czarnych łupków w niektórych szybach występujących mogłaby powstać myśl, czy to nie są łupki menilitowe, a więc do Oligocenu należące, związek jednak, który istnieje między niemi a innemi tutejszemi warstwami,

Digitized by Google

i okoliczność, że pojawiają się one w różnych poziomach, między innemi łupkami i piaskowcami, przemawia za tém, że i te łupki do Eocenu należą, zkąd wynika wniosek, że wszystkie tutejsze szyby, z wyjątkiem wyż wspomnionego szybu Trachtenberga, leżą w Eocenie, pod którym występuje tu prawdopodobnie piaskowiec jamneński, tworząc najgłębszą część tutejszego siodła, za którémto zdaniem przemawia piaskowiec odkryty w szybie Nr. XIII w lesie kameralnym zachodnim, tworzący także grzbiet góry Ropa.

Łupki menilitowe zaś znajdują się tylko poza obrębem kopalni, a to na północno-wschodnich stokach góry Ropa tudzież na południowy zachód od kopalni na stokach góry Ostapiuk, gdzie bardzo wyraźnie i potężnie są rozwinięte, a przykryte zlepieńcem zielonym miocenicznym.

Zlepieńce te, jak wynika z tego, co powyżéj o szybie Trachtenberga powiedziano, sięgają na tém miejscu, t. j. poniżéj połączenia się obu potoków kopalnianych, aż do dolnego końca kopalni, a ztąd ciągną się w jednę stronę ku północnemu zachodowi przez stoki góry Ropy do doliny potoku Ropiennego, ku stronie północno-wschodniéj zaś najprzód doliną potoku Suchego a daléj potoku Sopówka aż powyżéj wsi Rungury, gdzie ustępują miejsca przykrywającym je warstwom solonośnym. Dolinę potoku Ropiennego zajmują te zlepieńce niemal całą, a dopiéro na przełęczy dzielącéj tę dolinę od doliny potoku Czarnego i w górnéj części téj ostatniéj doliny pojawiają się znowu łupki menilitowe tudzież iły i piaskowce eoceńskie; w dolnéj zaś części téj doliny aż do doliny Osławy znowu wchodzi się w owe mioceńskie zlepieńce. Także południowo-zachodnie stoki góry Ostapiuk powstały z tychże zlepieńców, które zajmują także znaczną część doliny prowadzącéj ztąd do wsi Słoboda Rungurska, w któréj znowu natrafia się na warstwy menilitowe i eoceńskie. Piérwsze ciągną się nawet jeszcze znacznie daléj ku

Digitized by Google

południowemu wschodowi, bo aż do doliny Łuczki powyżéj Jabłonowa.

b) Dolina Łuczki i Ruszoru.

Wypiętrzenie eoceniczne Słobody rungurskiéj jest tylko lokalne, i kończy się, jak wykazał Dr. Zuber, na północnym zachodzie już nieco na północ od potoku Czernienka we wsi Czarny Potok, na południowym wschodzie zaś już we wsi Słobodzie rungurskiéj. Otaczające to wypiętrzenie warstwy menilitowe tworzą pas dłuższy i rozwijają się nawet w kierunku południowym coraz więcéj, mianowicie począwszy od wsi Łuczy powyżéj Jabłonowa, gdzie według Zubera występuje w nich nawet drugie jakkolwiek mniejsze wypiętrzenie eoceniczne.

Po obu zaś stronach Oligocenu pojawiają się mocno rozwinięte zielone zlepieńce jako spód tutejszego Miocenu uważane, w których obok przeważających brył zielonych chlorytowych łupków znajdują się także bryły białego kwarcu, czerwonego piaskowca, tudzież czerwonych i białych wapieni, zawierających niekiedy skamieliny udowadniające, że te wapienie są górno-jurasowe. Białe wapienie odpowiadają we wszystkiém wapieniom tak zwanym Strambergskim, które wzdłuż całych Karpat u ich stóp północnych pojawiają się w wielu miejscach zwykle jako głazy odosobnione niekiedy olbrzymich wymiarów. Znajdowanie się tych głazów w utworze stosunkowo nowym, jakim są te zielone zlepieńce, dowodzi, że właśnie między osadzaniem się Oligocenu i Miocenu ogromne wstrząśnienia miały tu miejsce; według wszelkiego prawdopodobieństwa utworzyła się wówczas wzdłuż obecnego podnóża Karpat pewna otchłań i powstał stosunkowo wąski pas bardzo głębokiego morza, w którém osadził się cały

Digitized by Google

podkarpacki Miocen, a więc nietylko owe zlepieńce, złożone z gruzów dawniejszych utworów wówczas zniszczonych, ale także cały utwór solonośny. Na te okoliczności, i na stosunki zachodzące między temi utworami z jednéj a niedaleko na północnym wschodzie rozpoczynającemi się warstwami podolskiemi o wiele dawniejszemi a leżącemi zupełnie poziomo, z drugiéj strony, zwracałem uwagę geologów już dawno, bo już w roku 1841 [1]), kiedy właściwy wiek warstw karpackich, objętych wówczas ogólną nazwą piaskowca karpatowego, jeszcze nie był wcale znany.

Na południowy zachód od tych zlepieńców ciągnie się od Delatyna aż do Berezowa wzdłuż dolin Osławu i górnéj Łuczki zagłębienie wypełnione osadami mioceńskiemi, mianowicie należącemi do warstw solonośnych, a dyluwijalnemi. Za tém zagłębieniem pojawiają się znowu warstwy oligoceńskie i wznoszące się za niemi starsze utwory karpackie, których zbadanie było właściwém zadaniem mojém w wycieczce przedsięwziętéj w roku 1884 w celu wyjaśnienia kwestyi spornéj o względny wiek tych warstw. O ile zaś temu zadaniu rzeczywiście zadosyć uczyniłem, okaże się w dalszym ciągu niniejszego sprawozdania.

Według mapy geologicznéj opracowanéj przez Dra Zubera występują warstwy przez niego do utworu krédowego liczone, już niedaleko na południe od Berezowa niżnego i Łuczy w dolinie Ruszoru. Gdy jednak wiek tych warstw przez Waltera w tegoż pracy pod tytułem: „Geologia wschodnich Karpat“, zakwestyjonowanym został, przeto przedewszystkiém o téj pomówię dolinie, nim przejdę do opisania ważniejszych dolin Pistynki, Rybnicy i Czeremoszu, daléj na południe leżących, któreto opisanie będzie przedmiotem

[1]) Zobacz: *Neues Jahrbuch für Mineralogie etc.* z r. 1841 str. 347 z przekrojem.

Digitized by Google

drugiéj części niniejszego „Przyczynku do geologii wschodnich Karpat".

Między Łuczą a Jabłonowem płynie rzéczka Łuczka széroką doliną wypełnioną zwirem, któréj stoki należą już do miększych warstw mioceńskich, mianowicie do iłów solonośnych i do leżących pod niémi warstw Dobrotowskich; dla tego téż nie widzimy przy téj rzéczce żadnych wyraźnych odsłonięć, z wyjątkiem jednego miejsca leżącego nieco poniżéj ujścia potoku Ruszor.

W tém miejscu bowiem widać nad rzéką wysoką ścianę z warstw Dobrotowskich złożoną, sąto szare twarde iły, w cienkich warstwach ułożone na przemian z cienkiemi warstwami niebieskawo-szarego marglowego piaskowca, niekiedy bardzo kruchego i zawiérającego cienkie warstewki gipsu, a ten sam gips wypełnia także wąskie szczeliny, przerzynające te warstwy. Kierunek tych warstw jest h. 11, nachylenie bardzo strome (78°) ku wschodowi.

Zaraz powyżéj téj ścianki pojawiają się w rzéce małe ścianki zielonego mioceńskiego zlepieńca, trwające aż do wsi Łuczy, gdzie widać w rzece mały pas oligoceńskiego rogowca a za nim łupki eoceńskie, dolinę zaś samą wypełnia zwir dyluwijalny tworzący terasy; wszystko to znalazłem zupełnie tak, jak podaje mapa Dr. Zubera.

Przy ujściu potoku Ruszor występują na lewym brzegu Łuczki wysokie zwietrzałe stoki góry Ruszor, złożonéj w zupełności z zielonego zlepieńca mioceńskiego ze Słobody rungurskiéj, który trwa jakiś czas wzdłuż potoku; w dolinie saméj zaś tu szérokiéj i niemal równéj widać miejscami odsłonięte iły solonośne.

Idąc doliną Ruszoru w górę drogą do Kosmacza prowadzącą, przychodzi się do miejsca, gdzie od zachodu wschodnie stoki góry Kamień zwężają dolinę; są one jednak tak lasem albo trawnikiem porosłe, że rzadko tylko widać wyraźne

Digitized by Google

obnażenia. Dr. ZUBER naznaczył na swéj mapie na tém miejscu i jeszcze znacznie wyżéj bo aż do ujścia potoku Romanówki warstwy oligoceńskie, ja także widziałem tu warstwy menilitowe, a po nich piaskowce niekiedy grubo- pospolicie zaś cienko-warstwowane, zielonawo-szare bardzo drobno-ziarniste i bardzo twarde, niemal krzemieniste, zawiérające niekiedy drobne kryształki pirytu, i mające delikatne swe szczelinki pokryte powłoką czerwoną; warstwy te są cienkie i okazują nachylenie południowo-zacnodnie, dolna ich część w dolinie Romanówki należy już do Eocenu. Za potokiem Romanówką dolina Ruszoru nieco rozszerza się i widać łupki iłowate eoceńskie z cienkiemi warstwami zielonawo-szarego twardego drobnoziarnistego piaskowca, a za niemi szare margle poprzerastane czarnym rogowcem w warstwach mających kierunek h. 8 a nachylenie północno-wschodnie. Pod temi warstwami leżą cienkie, rzadko grubsze warstwy drobnoziarnistego, ciemno zielonawo-szarego niekiedy wyraźnie płytowatego, bardzo twardego i krzemienistego piaskowca; płyty mają zwykle po kilka centymetrów grubości, są poprzecznie popękane, a szczelinki pęknięcia niekiedy cienką warstewką kalcytu wysłane. W poprzecznym przekroju płytki te są wyraźnie wstęgowane jaśniejszemi i ciemniejszemi jednak ściśle ze sobą zrosłemi paskami, na spojach płytek widać rzadko rozsiane drobne blaszki miki.

W jednym nieco grubszym pokładzie tego ciemnego, twardego piaskowca znalazłem drobne i niewyraźne ułamki skalcynowanych muszelek i jeden dobrze zachowany ząb rybi, który różni się zupełnie od wszystkich innych w warstwach karpackich znalezionych zębów, a nawet od wszystkich zębów przedstawionych w dziele Agassiza: *„Recherches sur les poissons fossiles“*, a dla tego nie może nam dostarczyć żadnych wskazówek dla oznaczenia geologicznego wieku warstwy, w któréj się znalazł.

Digitized by Google

Nadmieniam tylko jeszcze, że ten ciemno-szary twardy piaskowiec zawiera także rozsiane w nim większe zaokrąglone bryłki ciemno-szarego kwarcu.

Idąc tym potokiem wyżéj widać w potoku samym zawsze tylko cienkie a niekiedy grubsze warstwy twardego piaskowca wśród łupków czarnych, niekiedy zaś czerwonych leżące, nad doliną która tu znacznie się zwęża, wznoszą się od wschodu ostatnie stoki góry Karmatury, od zachodu zaś góra Magóra, któréj stoki pokryte są głazami masowego białawego dosyć miękkiego piaskowca, zawierającego nie zbyt wiele drobniutkich cząstek glaukonitu. (Piaskowiec jamneński Zub.).

Nieco wyżéj występuje od strony zachodniéj téj doliny ściana pięknie odsłaniająca warstwy znacznie pogięte szarych twardych piaskowców z hieroglifami, ułożonych w cienkie warstwy poprzeplatane warstwami łupków iłowatych, a przykryte większą masą czerwonych i zielonych łupkowych iłów. Rzadziéj warstwy piaskowca są grubsze, a piaskowiec sam jest bardzo zbity i twardy. Kierunek warstw h. 8—9, nachylenie południowo zachodnie. Tu więc mamy przed sobą warstwy wyraźnie eoceńskie, do których i wyżwspomniony twardy piaskowiec zawiérający ów ząb rybi należeć się zdaje. Warstwy te eoceńskie trwają nawet jeszcze daléj, gdyż ku końcowi doliny widać znowu iły szare i wąski pas iłów czerwonych, których dosyć cienkie warstwy leżą na przemian z warstwami iłów zielonych, a zawierają cieniutkie warstewki piaskowca; poczém dopiéro przychodzi pas bryłowych piaskowców takich samych jak te, co powyżéj były opisane. Na samym zaś południowym końcu téj cieśniny widać ciemno szare, cienko warstwowane, twarde margle z bułami cementowemi, a po nich znowu warstwy wyraźnie eoceńskie, przykryte łupkami menilitowemi.

Digitized by Google

Idąc ztąd daléj w kierunku południowo-zachodnim drogą do Kosmacza prowadzącą, natrafia się, według ZUBERA, przy źródłach potoku Ruszor znowu na warstwy eoceńskie, jednak już z nachyleniem północném; trzymając się zaś bocznéj doliny, którą droga do Prokurawy prowadzi w kierunku południowo-wschodnim, widzi się przed przełęczą tu bardzo niską, oddzielającą dolinę Ruszoru od doliny Pistynki tylko warstwy menilitowe; za przełęczą zaś widać nawet w potoku tylko niebieskawo-szare margle z cienkiemi warstwami miękkiego nieco falisto ułożonego piaskowca; na mapie przeto ZUBERA, przedłożonéj Wysokiemu Wydziałowi krajowemu, północna granica menilitów jest tu za daleko na północny wschód wysunięta.

Nie przedłużam tu tego przekroju jeszcze daléj aż do doliny Pistynki, zostawiając opisanie téj doliny tudzież dolin Rybnicy i Czeremoszu do drugiéj części niniejszéj pracy.

Objaśnienie mapy i przekrojów.

Dołączona do niniejszéj rozprawy mapka kopalni w Słobodzie rungurskiéj, sporządzona przez p. Bolesława Pszorna, inżynijera górniczego tamtejszego, w stosunku 1:5760, ma na celu objaśnić położenie istniejących tam szybów naftowych, tudzież stosunki własności tamtejszych gruntów. Mapa ta skréśloną została już w roku 1883, podane tam stosunki własności przeto odnoszą się do owego czasu, ilość i położenie szybów zaś starałem się uzupełnić aż do najnowszych czasów (do r. 1885), o ile udzielone mi wskazówki na to wystarczały. Szyby oznaczone są liczbami czarnemi, odnoszącemi się do spisu nazw na mapie umieszczo-

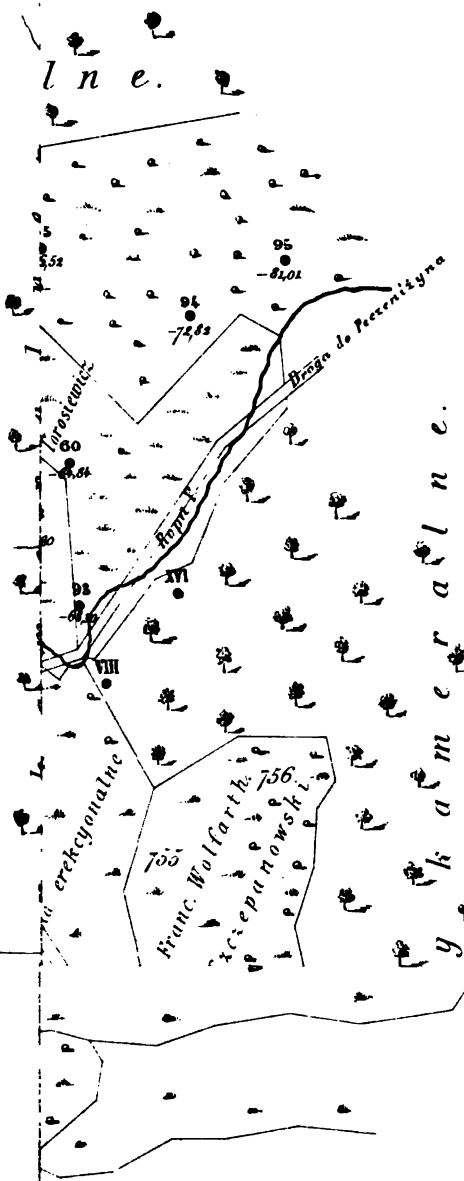
Digitized by Google

nego; liczby rzymskie oznaczają szyby położone w lasach kameralnych, w których przędsiębiorstwo S. Szczepanowski i Sp. nabyło wyłączne prawo poszukiwania nafty, liczby arabskie zaś oznaczają wszystkie inne szyby, których nie tylko nazwy, ale i właściciele, o ile takowi byli mi znani, są w spisie podane.

Przekroje, których jest 4 poprzecznych w rozmaitych kierunkach przeprowadzonych, a jeden (figura 5), jest podłużny, skréślone są w rozmiarach jeszcze większych, gdyż odległości poziome szybów podane są podług skali 1:2500, przy oznaczeniu głębokości zaś wzięto 1 milim.=2 metrom. Linija pozioma u góry każdego przekroju wyciągnięta oznacza poziom, przy niwelacyi przyjęty za punkt zero, którym jest poziom szybu Nr. II w lesie kameralnym; a do tego poziomu odnoszą się liczby wypisane u wiérzchu każdego szybu, n. p. liczba — 14·85 przy szybie „Henryk“ na fig. 1, znaczy, że otwór tego szybu leży o 14·85 metrów niżéj, jak otwór szybu Nr. II. Głębokości przebitych warstw przy każdym szybie naznaczone odnoszą się do położenia otworu tegoż szybu, tak n. p. liczba 222 u spodu linii oznaczającéj szyb Henryk, znaczy, że szyb ten jest 222 metr. głęboki. Poziom otworu każdego szybu także na mapie oznaczony jest liczbą niebieską, umieszczoną przy numerze szybu.

Szyby oznaczone podwójną liniją pionową, są szyby przez które przechodzi linija przekroju, linija pojedyńcza oznacza szyby leżące za liniją przekroju, dwie linije nareszcie, z których jedna jest całkiem wyciągnięta, druga zaś tylko kropkowana, oznaczają szyby leżące przed liniją przekroju wykréśloną na mapie.

Digitized by Google



Liczby pisane czcionkami dużemi a cienkiemi oznaczają parcele katastralne, których właściciele także na mapie uwidocznieni są; liczby grube nad znakami szybów stojące odnoszą się do umieszczonego tu spisu szybów; liczby cienkie poniżej znaków szybów umieszczone z dodaniem znaku + albo — oznaczają poziom otworu szybu w stosunku do poziomu szybu II-go w lesie zachodnim przyjętego za punkt zero.

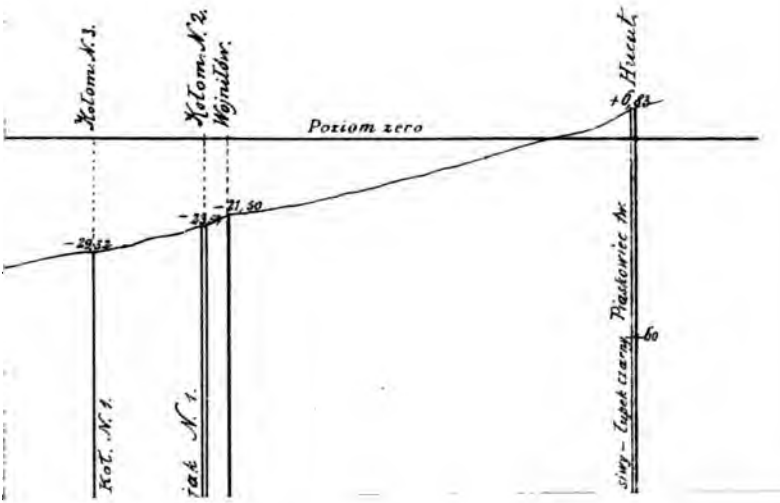
Skala: 1" = 80° czyli 1 : 5760.

Digitized by Google

Litogr. akad. M. Salba w Krakowie.

Digitized by Google

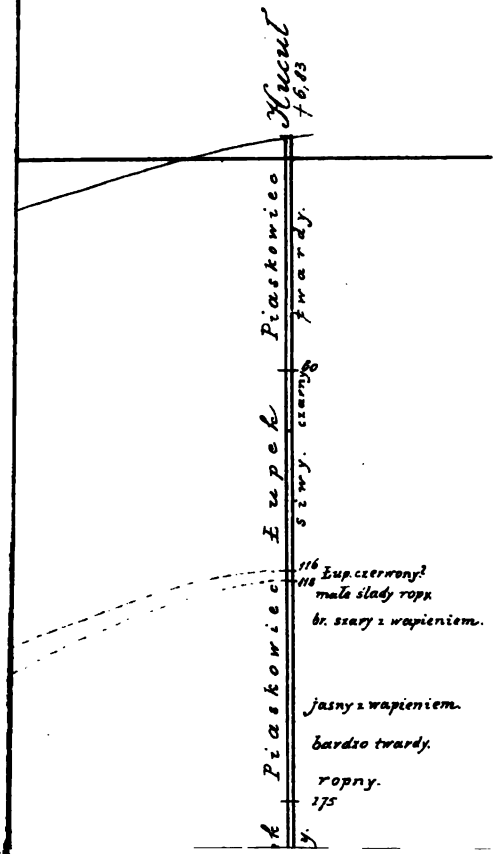
rzekrój poprzeczny w kierunku linii CD.



Digitized by Google

Digitized by Google

Tab. X.

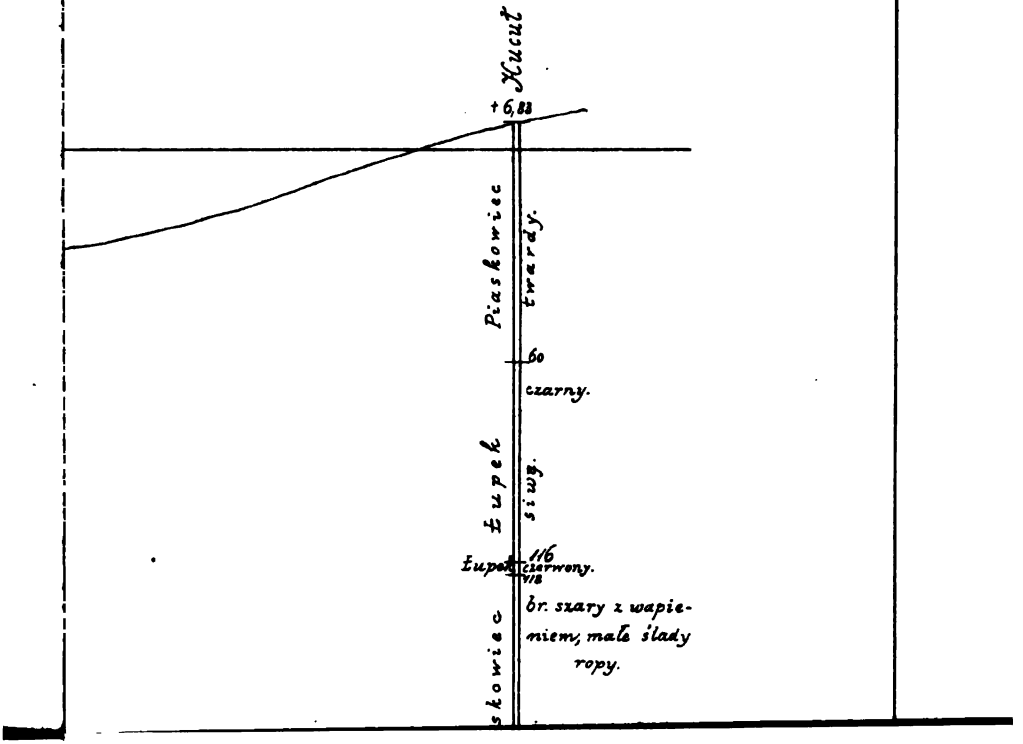


Digitized by Google

Digitized by Google

Tab. XI.

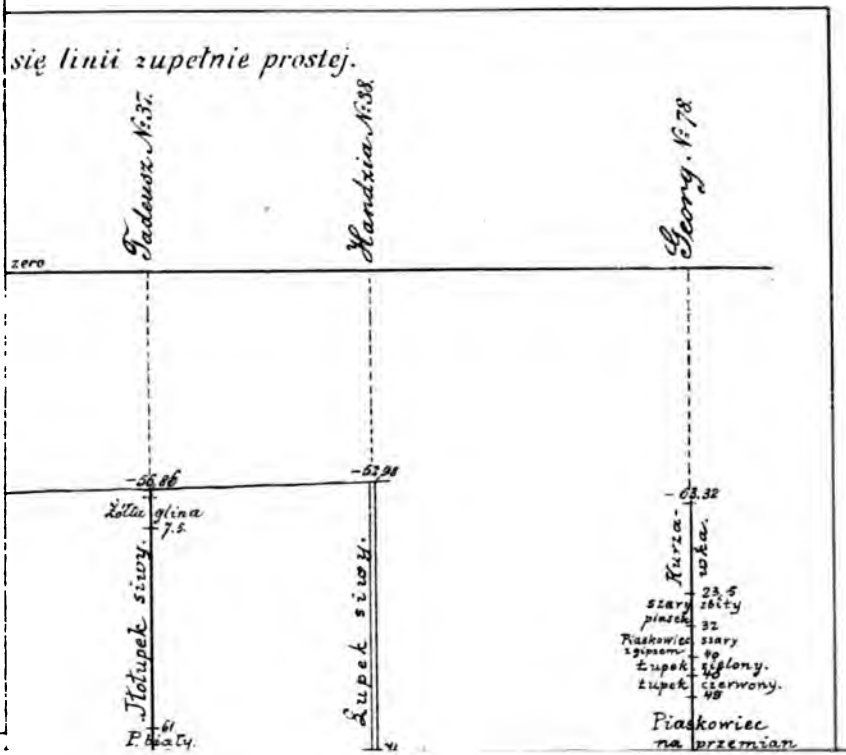
po linii G.H.



Digitized by Google

Digitized by Google

się linii zupełnie prostej.



Digitized by Google

Digitized by Google

O SILE ODPORNEJ
stawianéj przejściu elektryczności
przez mieszaniny gazów pod niskiemi ciśnieniami.

NAPISAŁ

Kazimierz Olearski.

G. WIEDEMANN i RÜHLMANN wykonali doświadczenia nad przejściem elektryczności przez gazy, z których prócz wielu znanych i doniosłych rezultatów daje się wyprowadzić jeszcze jeden ciekawy wynik, na który naprzód zwrócimy uwagę. Na rysunku reasumującym badania nad zachowaniem się różnych gazów [1]) podane są krzywe linije, wyrażające zależność ilości elektryczności przechodzących przy rozbrojeniu od ciśnień pod któremi gazy są zamknięte. Z przebiegu tych krzywych wynika, że dla ciśnień mniejszych od 30 mm. rtęci mniejsza ilość elektryczności przechodzi przy

[1]) Pog. *Ann.* t. 145 tabl. IV fig. 2, albo WIEDEMANN *Elektricität* B. IV pag. 462 fig. 193, które to rysunki odnoszą się do przypadku obydwu elektrod izolowanych i połączonych z machiną elektryczną.

Digitized by Google

rozbrojeniu przez powietrze niż przez tlen albo azot wśród jednakich zresztą warunków (pod tém samém ciśnieniem i przy téj saméj odległości elektrod). Dla ciśnienia 17 mm. rtęci okazuje się różnica około 20%.[1]) Ilości elektryczności przechodzące za rozbrojeniem uważać można za miarę siły odpornéj stawianéj przez gazy rozbrojeniu, z góry bowiem jest prawdopodobném, chociaż nie zupełnie pewném, że są one proporcyjonalne do różnic potencyjału na elektrodach potrzebnych do rozpoczęcia rozbrojenia. Powyższy rezultat oznaczałby zatém, że powietrze co do swéj siły odpornéj nie jest pośrednie między swojemi gazami składowemi dla ciśnień mniejszych od 30 mm. rtęci. W dalszém następstwie musielibyśmy wnioskować, że pod temi niskiemi ciśnieniami rozbrojenie przechodzi przez słabszy ze składników powietrza nie doznając wiele oporu ze strony silniejszego, coby niezawodnie było faktem bardzo doniosłym.

Z tego powodu zaproponował mi prof. J. THOMSON w Cambridge zbadanie siły powietrza pod niskiemi ciśnieniami za pomocą metody FARADAYA[2]). Wiadomo, że ta metoda polega na rozdzieleniu łącznika na dwie drogi, piérwszą zawiérającą przyrząd do mierzenia długości iskier, drugą przyrząd mieszczący stałe elektrody wśród gazu badanego. Odległość elektrod ruchomych w przyrządzie do mierzenia długości iskier, przy któréj rozbrojenie drugą drogę obiéra, mierzy siłę gazu. W doświadczeniach wykonanych przezemnie średnice kul mikrometru do mierzenia długości iskier wynosiły 1·31 i 1·298 cm., w rurze zaś szklannéj około 2 cm. szérokiéj, w odległości cokolwiek mniejszéj od 15 cm. znajdowały się platynowe elektrody kuliste o śre-

[1]) Z doświadczeń przytoczonych w rozprawie WIED. i RÜHL. nie okazuje się tak wielka różnica. Autorowie téż nie podnieśli sami tego anormalnego zachowania się powietrza.

[2]) *Experim. Res.* t. I. w tłómaczeniu POGG. *Ann.* t. 47 280 i następne.

Digitized by Google

dnicy mniéj więcéj równéj 1 cm. Rura ta łączyła się za pomocą dwóch węższych opatrzonych kruczkami z jednéj strony z rtęciową pompą Sprenglowską, z drugiéj strony z rurkami osuszającemi, z których dwie w większéj części doświadczeń zawiérały chlorek wapniowy, ostatnia bezwodny kwas fosforowy. Elektrody (osadzone w zatyczkach guttaperchowych) były połączone z przyrządem RUHMKORFFA, przez którego zwój indukujący przechodził prąd z akumulatorów.

Wiadomo już z doświadczeń FARADAYA, że kiedy oddalając elektrody w przyrządzie do mierzenia długości iskier dojdzie się do takiéj ich odległości, iż pojawi się rozbrojenie przez gaz zamknięty, nie obiéra ono jeszcze stale drogi drugiéj, t. j. przez gaz, ale nawet przy większéj odległości elektrod ruchomych przechodzi różnie, raz piérwszą, drugi raz drugą drogą. Istnieje w istocie dość obszérny przestwór, w którym powiedzieć nie można, która z dróg jest słabszą. Przyczyną tego zjawiska jest prawdopodobnie kurz znajdujący się w powietrzu, po części może i inne przyczyny. Nietylko wolne powietrze ale i gaz w rurze zamkniętéj mógł kurz zawiérać, prawdopodobnie jednak mniéj, ponieważ przechodził przy wpuszczaniu do rury przez kłąb wełny w każdéj z rurek osuszających, gdzie cokolwiek z swego kurzu zapewne zostawił. W ogólności im mniejszém było ciśnienie gazu w rurze, tém ten przestwór niepewności był mniejszym i kiedy rozbrojenie przybrało kształt strumienia fioletowego lub purpurowego, niemal całą szérokość rurki wypełniającego, prawie zupełnie znikał. Prócz tych przeszkód jest inna jeszcze, która bardziéj prawidłowa, dla tego może być powodem błędów więcéj na rezultat wpływających. FARADAY już spostrzegł, że rozbrojenie przechodzi łatwiéj drogą, którą już raz obrało. To tłumaczy dla czego np. w razie rozbrojenia oscylacyjnego nie przechodzi tylko piérwsza oscylacyja ale i następne, które na elektrodach dają różnicę potencyjału

Digitized by Google

mniejszą, a zatém nie przechodziłyby, gdyby droga nie była się stała przez poprzednie przejście elektryczności na jakiś czas przynajmniéj słabszą. Przyczyną téj mniejszéj siły gazu jest niekoniecznie samo tylko jego ogrzanie. Na podstawie tych faktów uzasadnioném jest przypuszczenie, że gaz w zamkniętém naczyniu, przez który przeszło wiele rozbrojeń, może różni się swą siłą stawiającą opór rozbrojeniu od gazu przejściem elektryczności nie zmienionego. Przytoczymy tu na poparcie jeden przykład. Kiedy w powietrzu odległość elektrod ruchomych wynosiła 0·52 mm., w rurce zawiérającéj azot rozbrojenie przechodzić poczynało pod ciśnieniem 10 mm. Dopuściwszy jeszcze nieco azotu przepuszczałem przez tę rurkę zamkniętą rozbrojenia przyrządu RUHMKORFFA przez przeciąg 10 minut, i późniéj poczekawszy 2 minuty podczas których przyrząd RUHMKORFFA nie działał, oznaczyłem powtórnie to ciśnienie azotu od którego począwszy rozbrojenie przechodziło drugą drogą, t. j. przez azot. Wynosiło ono teraz 12·5 mm., gaz oczywiście stał się przez przejście elektryczności słabszym i nie odzyskał swoich piérwotnych warunków nawet po 2 minutach.

Ze względu na powyższe uwagi wykonywałem doświadczenia w sposób następujący: Dla danéj odległości ruchomych elektrod w powietrzu szukałem ciśnienia gazu badanego, pod którém rozbrojenie następowało przez gaz. Zwój RUHMKORFFA dawał więc prądy, które przechodziły najprzód przez przyrząd do mierzenia długości iskier, wśród tego odkręcałem kruczek pompy Sprenglowskiéj i notowałem to ciśnienie, pod którém piérwsze rozbrojenie przeszło przez rurkę z gazem. Zaraz potém zamykałem prąd indukujący w zwoju RUHMKORFFA i dopuściwszy cokolwiek gazu (dla niskich ciśnień tyle, że ciśnienie podnosiło się o jakie 30 do 40 mm.) robiłem następnie oznaczenie dla innéj odległości elektrod ruchomych. Takie postępowanie zapewniało, że gaz nie był zmieniony przez poprzednie przejście elektryczności.

Digitized by Google

W opisany sposób były robione wszystkie doświadczenia, z których rezultaty są poniżéj podane; z początku tylko porównywając azot z powietrzem zrobiłem parę szeregów oznaczeń, w których dla danego ciśnienia szukałem téj odległości elektrod ruchomych, przy któréj piérwsze rozbrojenie przeszło przez gaz zamknięty. Rezultat z tych wstępnych doświadczeń był zgodny z wynikiem głównych; wskazywały one, że powietrze pod niskiemi ciśnieniami co do swéj siły nie wiele różni się od azotu, i jeżeli nie jest od niego silniejszém to z pewnością nie jest słabszém.

Robiąc jednak doświadczenia w ten sposób najdogodniejszy i z wszelką starannością o czystość n. p. o osuszenie gazów, nie otrzymałem dla jednego i tego samego gazu w różnych czasach rezultatów dość zgodnych; stosunki rezultatów dla dwu gazów, jeżeli tylko były porównywane w krótkich odstępach czasu, jak w kilka godzin jeden po drugim, były zgodniejsze. Jeżeli n. p. dwa doświadczenia, z których każde obejmowało tlen, powietrze i azot, robione w kilka dni po sobie różniły się tém, że drugie dało większe ciśnienia dla tlenu niż piérwsze, to zarazem i dla azotu ciśnienia z drugiego doświadczenia były większe a stosunek siły azotu do siły tlenu w jedném i drugiém doświadczeniu, nie wiele się różnił. Nieregularność tę, pochodzącą z różnic w stanie otwartego powietrza atmosferycznego, przez które iskry przechodziły między elektrodami ruchomemi i jak sądzę z niejednakiego funkcyjonowania przyrządu RUHMKORFFA były stosunkowo większe dla ciśnień pod któremi rozbrojenie przechodziło w kształcie iskry aniżeli dla ciśnień niższych. Ponieważ zaś powtarzając oznaczenia dla tego samego gazu po kilku godzinach nie otrzymałem nigdy rezultatów sprzecznych więcéj niż 10% nawet dla ciśnień wyższych od 100 mm. rtęci, przeto tu, gdzie tylko o porównanie siły gazów chodzi, zestawienie doświadczeń robionych wśród okoliczności podobnych w ciągu jednego dnia jest

Digitized by Google

najodpowiedniejsze i najlepiéj może posłużyć do zrobienia pewnych wniosków.

Dla przykładu przytaczam najprzód jedno doświadczenie, gdzie bezpośrednio po sobie w ciągu jednego dnia porównywałem tlen, mieszaninę azotu i tlenu w stosunku 39% do 61% co do objętości, powietrze i azot pod niskiemi ciśnieniami. Tlen wywiązany z mieszaniny chloranu potasowego i braunsztynu przed osuszeniem był przepuszczany przez jednę flaszkę z wodą, drugą z silnym rozczynem wodnika potasowego. Podobnie téż powietrze przechodziło przez wodnik potasowy.

Robiąc doświadczenia z azotem albo powietrzem dostrzegłem, że po rozbrojeniu w rurze zamkniętéj ciśnienie wzrastało na manometrze rtęciowym o jakie $^1/_2$ mm. Tak się rzecz miała, kiedy te gazy zawiérały nieco pary wodnéj. Przy staranném osuszeniu za pomocą kwasu fosforowego przyrost ciśnienia nie był widoczny.

Odległość elektrod ruchomych w przyrządzie do mierzenia długości iskier.	Ciśnienie w mm. rtęci			
	Tlen	Mieszanina tlenu i azotu 61% i 39%	Powietrze	Azot
27·7 mm.	135	140	133	
18 „	101	100	98	
12·6 „	87	90	84	
3·9 „	73	71	72	74
1·92 „	52	53	53	55
1·2 „	27	25	28	30
0·7 „	14	12·5	16	15
0·52 „	9·5	8·5	11	12
0·35 „	5·5	5·0	6·2	6·5

Digitized by Google

Kolumna piérwsza daje odległość elektrod w przyrządzie do mierzenia długości iskier, następne kolumny ciśnienie gazów w mm. rtęci, pod którém przy odpowiedniéj odległości ruchomych elektrod, podanéj w tym samym wiérszu, piérwsze rozbrojenie przeszło przez gaz. Z doświadczenia tego okazuje się, że powietrze zajmuje pośrednie miejsce między swojemi gazami składowemi. Mieszanina tlenu i azotu w stosunku 61% do 39% zdawałaby się nawet pod niskiemi ciśnieniami silniejszą od tlenu. Różnice nie są jednak większe od możliwych błędów doświadczeń. W inném też doświadczeniu porównywając tę samą mieszaninę z tlenem otrzymałem cyfry prawie nie różniące się od siebie.

Przytaczam jeszcze średnie z dwóch doświadczeń, z których każde obejmowało tlen, powietrze i azot.

Odległość elektrod w przyrządzie do mierzenia długoś. iskier	Ciśnienie w mm. rtęci			Odległość elektrod w przyrządzie do mierzenia długoś. iskier	Ciśnienie w mm. rtęci		
	Azot	Powietrze	Tlen		Azot	Powietrze	Tlen
27·7 mm.	125·5	122	126	1·2 mm.	30	24	25
18 „	102	108	105	0·7 „	15	13·5	13
12·6 „	90	95	94	0·52 „	11	9·5	9·5
3·9 „	73	68	68	0·35 „	6·5	5·5	5·7
1·92 „	50	44	46				

Azot, powietrze i tlen nie wiele różnią się zatém swoją siłą pod niskiemi ciśnieniami. Tlen jest cokolwiek silniejszy pod ciśnieniami bardzo małemi, co także zdaje się wynikać z doświadczeń Wiedemanna i Rühlmanna, kiedy przeciwnie

Digitized by Google

okazały doświadczenia FARADAYA, że pod ciśnieniem jednéj atmosfery azot jest mocniejszy. Porównanie azotu z wodem i mieszaniną tych gazów zawiérającą 30 objętości azotu na 70 objętości wodu dało rezultat następujący.

Odległość elektrod ruchomych	Ciśnienie w mm. rtęci			Ciśnienie obliczone	Ciśnienie obliczone
	H	N	Mieszanina 30% N, 70% H.		
27·7 mm.	240	140	166	210	199
18 „	210	113	135	181	170
12·6 „	180	99	122	152	147
3·9 „	123	78	102	109	106
1·92 „	76	48	66	68	66
1·2 „	51	29	44	44	42
0·7 „	31	16	23	26·5	24
0·52 „	21	12	14	18	17
0·35 „	9	6·5	7	8·2	8

Wód i azot różnią się znacznie swoją siłą elektryczną powyższe téż doświadczenie z wszelką pewnością dowodzi, że ich mieszanina co do swojéj siły leży w pośrodku. W ostatniéj kolumnie obliczone są ciśnienia na podstawie przypuszczenia, że siła mieszaniny jest sumą siły składników, a za-

Digitized by Google

tém według wzoru $M = \frac{H\,N}{0{\cdot}7\,N + 0{\cdot}3\,H}$, gdzie M oznacza ciśnienie mieszaniny H i N ciśnienia wodu i azotu. W przedostatniéj kolumnie obliczone są ciśnienia według wzoru $M = 0{\cdot}3\,N + 0{\cdot}7\,H$. Niezgodność rezultatów obliczenia z rezultatami doświadczenia jest tak wielka, iż wiedzieć nie można, czy da się wytłumaczyć niezupełną proporcyjonalnością ciśnień gazów do ich siły i możliwémi błędami, które dla ciśnień większych są z pewnością znaczniejsze, niż dla ciśnień mniejszych.

Digitized by Google

Digitized by Google

II.

SPRAWOZDANIA

Z POSIEDZEŃ WYDZIAŁU.

Digitized by Google

Digitized by Google

AKADEMIJA UMIEJĘTNOŚCI W KRAKOWIE.

Rok 1885.

WYDZIAŁ MATEMATYCZNO-PRZYRODNICZY.

Nr. 6 i 7.

Posiedzenie dnia 20 Czerwca.

Przewodniczący: Prezes Akademii Umiej. Dr. Majer.

Sekretarz Prof. Dr. Kuczyński przedstawił rozprawę Dra Rudolfa Zubera pod tytułem: „Skały krystaliczne z nad źródeł Czeremoszu“ [1]).

Sekretarz przedstawił rozprawę p. Bronisława Błockiego pod tytułem: „Jaka była właściwa przyczyna nastania i ustania epoki lodowéj?“ i obszérną pracę Prof. Dra Zajączkowskiego pod tytułem: „Teoryja ogólna równań różniczkowych linijowych i jednorodnych z jedną zmienną niezależną“.

Prof. Dr. Kuczyński przedstawił rozprawę Prof. Jana Frankego pod tytułem: „O wyrównaniu chyżości biegu nieustannego machin parowych“ i odczytał treść téj pracy nadesłaną przez Autora.

W teoryi wyrównania chyżości biegu nieustannego machin parowych czyniono dotąd pewne przypuszczenia, ułatwiające rachunek kosztem jego dokładności. Między innemi polegały te przypuszczenia na tém, że pomijano prawo

---

[1]) Rozprawa Dr. Zubera jest umieszczoną w niniejszym tomie. Zob. str. 200—204.

Digitized by Google

zmiany chyżości w granicach jednego skoku tłoka i przyjmowano średnią arytmetyczną między chyżością największą a najmniejszą jako wartość średnią téj chyżości, to znaczy, że przyjmowano, jakoby chyżość była funkcyją linijową kąta obrotu. Taki rachunek spotykamy w jednéj z najnowszych prac nad tym przedmiotem: *Mémoire sur les volants des machines à vapeur à détente et à condensation* p. H. Résal, członka Akademii paryskiéj (*Annales des Mines. VII-ième Série. T. I. Paris.* 1872. str. 248—270). Ponieważ taki rachunek nie odpowiada istocie rzeczy, przeto wyniki jego nie mogły służyć do osiągnienia celu zamierzonego.

W rozprawie przedłożonéj wyszedł autor z przypuszczenia, że można pominąć stosunek długości korby do długości jéj trzona, i na téj zasadzie wyznaczył prawo zmiany chyżości obrotu z wszelką potrzebną dokładnością, podając ścisłą teoryję wyrównania, któréj wyniki dały się przedstawić w postaci dostatecznie prostéj. Dwie załączone tablice liczebnych wartości pewnych spółczynników czynią tę teoryję bezpośrednio przydatną do użytku.

Prof. Dr. Rostafiński przedstawił rozprawę p. Maryjana Raciborskiego pod tytułem: „Roślinne pasorzyty karpi“ i wyłożył treść téj pracy. [1]) Nad treścią téj pracy wywiązała się dyskusyja, w któréj udział brali: Dr. Majer, Dr. Karliński i Dr. Rostafiński.

POSIEDZENIE ADMINISTRACYJNE
w dalszym ciągu poprzedzającego.

Sekretarz odczytał ustępy z listu Prof. Dr. Zajączkowskiego, nadesłanego wraz z tegoż rozprawą przedstawioną na po-

[1]) Rozprawa p. Raciborskiego jest umieszczoną w niniejszym tomie. Zob. str. 149—168.

Digitized by Google

przedzającém zwyczajném posiedzeniu. Ustępy te posłużyły do wyjaśnienia celu téj pracy i powodów skłaniających autora do napisania téj obszérnéj rozprawy a raczéj dzieła, którego część piérwszą autor obecnie nadsyła, a drugą późniéj wygotować obiecuje. Po krótkiéj rozprawie, w któréj udział brali Dr. Majer, Dr. Kuczyński, Dr. Karliński i Dr. Rostafiński, postanowiono tę pracę Prof. Dra Zajączkowskiego po bliższém porozumieniu się z nim wydać jako osobne dzieło.

Rozprawy Dra Zubera, Prof. Frankego i p. M. Raciborskiego, wspomniane w protokóle poprzedzającego zwyczajnego posiedzenia, odesłano do Komitetu redakcyjnego. Pracę zaś tamże wspomnianą p. Bron. Błockiego oddano do ocenienia i sprawozdania na najbliższém posiedzeniu dwóm Członkom Wydziału.

Sekretarz odczytał prośbę Komisyi akademickiéj do badań dziejów literatury i oświaty w Polsce, wniesioną na swoje ręce do Wydziału matematyczno-przyrodniczego o pomnożenie dotacyi téj Komisyi z funduszów Wydziału. Prezes Majer odczytał swoje zdanie w tym względzie następującéj treści.

Wzajemna życzliwość między oddziałami téj saméj korporacyi, jest więcéj niż usprawiedliwioną — bo jest obowiązkiem.

Poczuwał się do niego Wydział III, skoro przy każdorocznem układaniu budżetu, zgadzał się na to, żeby reszta, z jego funduszów oszczędzona, doliczaną była przeważnie na naglące potrzeby dwóch innych.

Powodując się tą zasadą, Wydział III nie odstąpi od niéj i nadal, o ile stan funduszów na toby zezwalał, co oczywiście wyjść musi na korzyść Komisyi historyczno-literackiéj.

Że jednak obecnie Wydział III życzeniom jéj zadosyć uczynić nie może, wynika to:

a) już z przepisu, który możność zmiany w użyciu funduszów szczegółowo na jego cele wyznaczonych ograni-

Digitized by Google

cza do jego własnych publikacyj, nie rozciągając jéj nawet do Komisyj do jego zakresu należących;

b) już znowu co większa z tego powodu, że Wydział dziś wiedzieć nie może, czy, przy znacznym zasobie materyjału do publikacyi przeznaczonego a wymagającego zazwyczaj wielu kosztownych tablic, w ogóle podoła wydatkom, a tém bardziéj czy jakąbądź resztę na rok przyszły pozostawi.

Że w tym ostatnim razie, chętnie przyłączyłby się do przyznania téj reszty Komisyi historyczno-literackiéj, wynika to już z tego co się wyżéj powiedziało.

Po dłuższéj dyskusyi nad tym przedmiotem, w któréj udział brali sprawozdawca Dr. Majer, tudzież Dr. Karliński, Dr. Kuczyński i Dr. Rostafiński, na wniosek Dra Kuczyńskiego odroczono ostateczną decyzyję do najbliższego posiedzenia administracyjnego.

Posiedzenie Wydziału matematyczno-przyrodniczego

dnia 20 Lipca 1885 r.

Przewodniczący: Dyrektor Dr. Ludwik Teichmann

Sekretarz Dr. Kuczyński zawiadomił, iż druk X Tomu Pamiętnika Wydziału matem.-przyr. jest na ukończeniu, tak, że ten tom w miesiącu Sierpniu wyjdzie z pod prasy, druk XI-tego Tomu Pamiętnika już się rozpoczął a druk XII Tomu Rozpraw i Sprawozdań Wydziału matem.-przyr. bardzo znacznie już postąpił. Co do wydawnictw Komisyi fizyjograficznéj to XIX Tom Sprawozdań téj Komisyi i cztéry mapy geologiczne, stanowiące piérwszy zeszyt „Atlasu geologicznego Galicyi“, wyszły właśnie

Digitized by Google

z pod prasy a druk XX Tomu tych „Sprawozdań“, już się rozpoczął.

Sekretarz przedstawił nadesłane prace, jako to: *a*) rozprawę Dra Bandrowskiego pod tytułem: „Kilka słów o utlenieniu dwufenylaminu za pomocą nadmanganianu potasowego w rozczynie alkalicznym“; *b*) pracę pp. K. Gąsiorowskiego i A. F. Wayssa pod tytułem: „Przeprowadzenie aromatycznych aminów w chloro- i bromowęglowodory; *c*) rozprawę Dra K. Olearskiego pod tytułem: „O oporze stawianym przejściu elektryczności przez mieszaniny gazów pod niskiemi ciśnieniami“.

Sekretarz odczytuje streszczenie pracy pod *c*) wymienionéj, nadesłane przez autora:

W czasie pobytu mojego w Cambridge wykonałem na propozycyję prof. J. Thomsona doświadczenia odnoszące się do oporu stawianego elektryczności przez mieszaniny gazów. Chodziło mianowicie o zbadanie czy opór powietrza jest pośredni między oporem azotu i tlenu, ponieważ z doświadczeń G. Wiedemanna i Rühlmanna[1]) wnosić można, że dla ciśnień niższych od 30 mm. rtęci powietrze jest słabsze od swoich części składowych. Ztąd byłby wniosek naturalny, że dla tych niskich ciśnień głównie przenosi elektryczność ten z gazów składowych powietrza, który jest słabszy, t j. azot.

Doświadczenia, które wykonałem metodą Faradaya dla powietrza, mieszanin azotu i tlenu (w stosunku 39% do 61% co do objętości), wreszcie azotu i wodu, okazały, że mieszaniny gazów co do oporu stawianego elektryczności stoją pośrodku między gazami składowémi w granicach ciśnień od przeszło 100 do kilku mm. rtęci.

---

[1]) *Uber den Durchgang der Elektr. durch Gase. Pogg. Ann. B. 145* albo *Wied. Elektr.* B. IV p. 462.

Digitized by Google

Dla zupełnéj ścisłości wypada jednak zaznaczyć, że WIEDEMANN i RÜHLMANN mierzyli ilości elektryczności przechodzące za każdém rozbrojeniem, kiedy metoda FARADAYA daje rezultaty odnoszące się do potencyjałów potrzebnych do rozpoczęcia rozbrojenia.

Doświadczenia FARADAYA udowodniły, że pod ciśnieniem jednéj atmosfery azot jest silniejszy od tlenu, kiedy z doświadczeń G. WIEDEMANNA i RÜHLMANNA okazuje się, że rzecz ma się przeciwnie dla ciśnień niższych od 20 mm. rtęci. Doświadczenia wykonane przezemnie stwierdzają, że pod niskiemi ciśnieniami tlen jest rzeczywiście silniejszy.

POSIEDZENIE ADMINISTRACYJNE

w dalszym ciągu poprzedzającego.

Rozprawę Dra BANDROWSKIEGO, przedstawioną na poprzedzającém posiedzeniu, przesłano, zgodnie ze zdaniem sprawozdawcy Prof. Dra CZYRNIAŃSKIEGO, do komitetu redakcyjnego. Rozprawy zaś w protokóle z poprzedzającego posiedzenia wspomniane pp. GĄSIOROWSKIEGO i A. F. WAYSSA, tudzież Dra OLEARSKIEGO oddano Członkom Wydziału do sprawozdania na najbliższém posiedzeniu.

Sekretarz odczytał prośbę Komisyi akademickiéj do badań dziejów literatury i oświaty w Polsce, wniesioną do Wydziału matem.-przyrod. o przyczynienie się z funduszów tegoż Wydziału do pomnożenia dotacyi téj Komisyi. Prośba ta już na posiedzeniu administracyjném Wydziału dnia 20 Czerwca 1885 roku była wniesioną, ale decyzyja została odroczoną do najbliższego posiedzenia. Po odbytéj dyskusyi i odczytaniu wniosku

Digitized by Google

Prezesa Dra Majera [1]) postanowiono zgodnie z tym wnioskiem oświadczyć wspomnionéj Komisyi, że mimo najlepszéj chęci, z powodu iż fundusze Wydziału w tym roku zaledwie na potrzeby własne Wydziału wystarczą, Wydział do téj prośby przychylić się nie może.

[1]) Zob. str. III.

Digitized by Google

AKADEMIJA UMIEJĘTNOŚCI W KRAKOWIE.

Rok 1885.

WYDZIAŁ MATEMATYCZNO-PRZYRODNICZY.

Nr. 8, 9 i 10.

Posiedzenie dnia 20 Października.

Przewodniczący: Prezes Akademii Umiej. Dr. Majer.

Sekretarz Dr. Kuczyński zawiadomił o postępie wydawnictw Wydziału, mianowicie że X Tom Pamiętnika Wydz. mat. przyr. w miesiącu Sierpniu wyszedł z pod prasy.

Sekretarz przedstawił odbitkę rozprawy pod tytułem: „Beitrag zur Dipteren-Fauna Galiziens“, umieszczonéj w entomologicznem czasopismie Berlińskiém, nadesłaną w darze przez Autora Dra A. Grzegorzka, proboszcza w Bochni. Odesłano tę odbitkę do biblijoteki Akademii.

Prof. Dr. Czyrniański przedstawia dwie rozprawy Dra B. Lachowicza na swoje ręce nadesłane, piérwsza pod tytułem: „O działaniu chlorków rodni kwasowych na sole nieorganiczne“, druga pod tytułem: „O składnikach moczu w przypadku chyluryi“.

Prof. Dr. Alth wyłożył treść swéj rozprawy p. t.: „Przyczynek do geologii wschodnich Karpat“. Część I.

Rozprawa niniejsza jest wynikiem poszukiwań przedsięwziętych, w skutek wezwania Wysokiego Wydziału Krajowego, w celu rozstrzygnienia wątpliwości powstałéj co do geologicznego wieku warstw w opisanéj tu części Wschodnich

Digitized by Google

Karpat występujących, a to z powodu różnicy zdań pod tym względem przez Dra Zubera z jednéj, a p. Henryka Waltera z drugiej strony wypowiedzianych.

Badania te przeprowadziłem w r. 1884 i złożyłem o wyniku tychże Wysokiemu Wydziałowi Krajowemu należyte sprawozdanie. Pragnąc jednak, aby zrobione spostrzeżenia i wnioski na nich oparte, mogły być sprawdzone i ocenione także przez innych Geologów, przedkładam obszérniejsze owego sprawozdania opracowanie pod wyżéj wymienionym tytułem Prześwietnéj Akademii Umiejętności i upraszam o jego umieszczenie w „Rozprawach Wydziału matematyczno-przyrodniczego“.

Wykazawszy we wstępie, jakie istniały dotychczas prace w tym przedmiocie i jakie zaszły zmiany zapatrywań Geologów, którzy się nim zajmowali, przystępuję do opisania okolicy Pasieczny koło Nadworny, odznaczającéj się występowaniem warstw, których należenie do Eocenu udowadnia znajdowanie się tam wyraźnych Numulitów, obok których występują tu także warstwy należące do utworu krédowego, do oligocenu i do miocenu.

Następuje opisanie okolicy Delatyna i doliny Prutu aż do wodospadu położonego w Jaremczu powyżéj Dory; i tu znalezione, mianowicie w zielonych zlepieńcach, skamieliny udowodniły, że oprócz iłów solonośnych występujących w Delatynie samym, i łupków menilitowych, do których one tu bezpośrednio przypierają, znajdują się tu także warstwy krédowe, należące w części do górnéj krédy, jak naprzykład piaskowiec, przez którego ławice spada Prut w wyżéj wspomnionym wodospadzie, albo jak naprzykład właśnie owe zielone zlepieńce, do Cenomanu, w części zaś do warstw ropianieckich uważanych za Neokom. Warstw wyraźnie eoceńskich, a mianowicie owych piaskowców numulitowych z Pasieczny, tu niema.

Digitized by Google

Trzecią część niniejszéj rozprawy stanowi opisanie Słobody rungurskiéj i znajdujących się tam kopalń na ropę, tudzież doliny Łuczki i Ruszoru. Opis Słobody rungurskiej objaśniłem dołączoną mapą, na któréj uwidoczniłem, o ile mogłem, położenie wszystkich tamtejszych szybów i głębokość znacznéj części onych, tudzież przekrojami przez te szyby przeprowadzonemi, które ułatwiają poznawanie warstw ropodajnych. Warstwy te należą bez wątpienia do Eocenu, który tak od północy jak i od południa przykrywają oligoceńskie łupki menilitowe i mocno tu rozwinięte grube zielone okruchowce, stanowiące spód Miocenu. W braku skamielin zdanie co do należenia warstw naftonośnych do Eocenu opiera się tylko na stosunkach petrograficznych i tektonicznych. Prawdopodobnie występuje tu jako rdzeń siodła eoceńskiego także piaskowiec Jamneński.

W dolinie nareszcie Łuczki i Ruszoru widać powyżéj Jabłonowa oprócz zwiru dyluwijalnego warstwy solonośne i Dobrotowskie, a pod niemi grube zielone okruchowce mioceniczne, warstwy oligoceńskie, Eocen i utwór krédowy, przedstawiający się głównie jako piaskowiec Jamneński.

Opisanie dolin Pistynki, Rybnicy i Czeremoszu będzie przedmiotem drugiéj części niniejszéj rozprawy.

W dyskusyi nad tą treścią brali udział: Dr. Alth i Dr. Zuber.

Dr. Zuber wyłożył treść swéj pracy p. t.: „Skały wybuchowe w okolicy Krzeszowic“.

Zestawiwszy wykaz literatury tych skał dotyczącéj, poddaje autor zdania i poglądy poprzednich badaczy ponownemu rozbiorowi, uzupełniając je własnemi badaniami w tym kierunku.

Digitized by Google

Autor zebrał sam na miejscu bardzo obfity materyjał, jakim żaden z poprzednich badaczy nie rozporządzał, — a nadto zdołał rozstrzygnąć kilka niejasnych kwestyj dodając do badań petrograficznych jeszcze i rozbiory chemiczne.

Ostateczne wyniki tych poszukiwań są następujące:

1) Wszystkie skały wybuchowe opisanego obszaru są wiekiem mniéj więcéj równoczesne tak między sobą, jak i z tufami i zlepieńcami porfirowemi, które im towarzyszą.

Ponieważ te należą, zdaniem Roemera, Altha i autora, najprawdopodobniej do permskiego ogniwa zwanego „*Rothliegendes*“, przeto i tamtym ten wiek przypisać należy.

2) Skały te podzielić należy na ortoklazowe i plagioklazowe; piérwsze reprezentuje porfir syenitowy z Miękini, Zalasu, Sanki, Frywałdu i Baczyna, — drugie melafir ze Żwierzyńca tęczyńskiego, Rudna, Regulic, Alwerni i Poręby.

3) Ze względu na różnice we własnościach zewnętrznych (barwa, struktura) oraz na terytoryjalne rozmieszczenie można ze znaczném prawdopodobieństwem rozdzielić te wystąpienia na następujące oddzielne centra wybuchowe:

a) pokrywa porfirowa w Miękini; *b*) grupa porfirowa między Zalasem, Sanką, Baczynem i Frywałdem; *c*) melafir w Żwierzyńcu tęczyńskim; *d*) grupa melafirowa pod Rudnem (Zamek tęczyński); *e*) melafir nad Szymotą (Regulice); *f*) płyta melafirowa między Regulicami, Kwaczałą i Alwernią (połączona może z *e*) w jednę grupę); *g*) melafir między Porębą i Mirowem.

Na dołączonéj tablicy przedstawia fig. I terytoryjalne rozmieszczenie tych skał, fig. II zaś stosunki uławicenia melafiru pod Porębą.

W dyskusyi nad tą treścią brali udział: Dr. Alth, Dr. Zuber, Dr. Majer i Dr. Szajnocha.

Digitized by Google

Prof. Dr. Kuczyński wyłożył treść pracy Dra Olszewskiego pod tytułem: „Oznaczenie gęstości ciekłego tlenu i azotu“.[1])

POSIEDZENIE ADMINISTRACYJNE

w dalszym ciągu poprzedzającego.

Po odczytaniu zdań Członków Wydziału o pracy p. Bronisława Błockiego, przedstawionéj na posiedzeniu dnia 20 Czerwca 1885 roku pod tytułem: „Jaka była właściwa przyczyna nastania i ustania epoki lodowéj“, i po krótkiéj nad niemi dyskusyi uznano, iż ta praca nie kwalifikuje się do umieszczenia w pismach Akademii.

Prace pp. Gąsiorowskiego i Wayssa tudzież Dra Olearskiego, przedstawione na posiedzeniu 20 Lipca 1885 r., równie jak prace: Dra Lachowicza, Dra Altha, Dra Zubera i Dra Olszewskiego, na bezpośrednio poprzedzającém posiedzeniu przedstawione, odesłano do Komitetu redakcyjnego.

Posiedzenie Wydziału matematyczno-przyrodniczego.

Dnia 20 Listopada 1885 r.

Przewodniczący: Prezes Akademii Dr. Majer.

Sekretarz Dr. Kuczyński zawiadomił iż XI Tom Pamiętnika Wydz. mat.-przyr. wkrótce wyjdzie z pod prasy.

[1]) Rozprawa ta jest umieszczoną w niniejszym Tomie. Zobacz str. 197—199.

Digitized by Google

Prof. Dr. Kuczyński wyłożył treść pracy nadesłanéj przez Prof. Dra K. Olszewskiego p. t.: „Porównanie termometrów gazowych w niskich temperaturach“.[1]) Nad treścią téj rozprawy wywiązała się dyskusyja, w któréj udział brali: Dr. Karliński, Dr. Kuczyński i Dr. Wróblewski.

Prof. Dr. Szajnocha podał tymczasową wiadomość o kilku gatunkach ryb kopalnych z Monte Bolca pod Weroną, znajdujących się w gabinecie geologicznym Uniwersytetu Jagiellońskiego.[2])

Sekretarz przedstawił rozprawę Prof. Dra Altha pod tytułem: „Przyczynek do geologii wschodnich Karpat.“ Część druga. Poczém odczytał treść téj pracy nadesłaną przez Autora.

W téj rozprawie zestawił Autor wyniki swych badań przedsięwziętych w r. 1884 z polecenia Wydziału Krajowego w trzech dolinach Wschodnich Karpat najdaléj na południowy wschód położonych, t. j. Pistynki, Rybnicy i Czeremoszu, z których ostatnia tworzy już granicę między Galicyją a Bukowiną. Celem tych badań było rozstrzygnienie kwestyi spornéj o wieku geologicznym tamtejszych warstw w celu ostatecznego ułożenia map geologicznych tamtych okolic. Dla tego badał Autor w towarzystwie obu przeciwników, to jest pp. Waltera i Zubera i te trzy doliny od ich ujścia aż do punktów gdzie ustaje wszelka sprzeczność zdań tych Panów, zgadzających się ze sobą w tém, że powyżéj tych punktów przeważnie i wielkiemi masami występują warstwy do Oligocenu należące, między któremi téż piaskowiec Magórski składa najwyższe szczyty części Karpat, a mianowicie pasmo Czernohory.

---

[1]) Rozprawa Dra Olszewskiego jest umieszczoną w niniejszym Tomie. Zob. str. 284—288.

[2]) Ta tymczasowa wiadomość jest umieszczoną w niniejszym Tomie. Zob. str. 273—276.

Digitized by Google

Badano przeto dolinę Pistynki od miasteczka Pistyna aż do Kosmacza i Brustur, dolinę Rybnicy od Kosowa aż do grzbietu stanowiącego dział wodny między tą rzéką a doliną Czeremoszu, nareszcie tę ostatnią od Kut aż do Krzyworówni poniżéj Żabiego, gdy na tych przestrzeniach ZUBER wykazał także istnienie warstw należących już do formacyi krédowej, podczas gdy WALTER i tu, jak w ogóle w całych wschodnich Karpatach chciał tylko dopuścić istnienia Eocenu i warstw jeszcze nowszych. Rzeczywiście udało się i w tych dolinach znaleźć takie skamieliny, które nie pozwalają wątpić o tém, że tu rzeczywiście istnieją warstwy krédowe, a mianowicie że zlepieńce z bryozoami i cydarytami policzone przez ZUBERA do t. z. warstw krédowych, należą do Cenomanu, leżące na nich masowe piaskowce, t. z. piaskowiec jamneński, w którym znaleziono, jakkolwiek tylko w ułamkach, skorupy rodzaju *Inoceramus*, do wyższego ogniwa krédowego, leżące zaś pod warstwami płytowemi szare iły z cienkiemi warstwami piaskowca, poprzerzynane częstokroć żyłami białego kalcytu, przez ZUBERA do warstw ropianieckich liczone, tworzą niższe ogniwo formacyi krédowéj i należą prawdopodobnie do Neokomu. Przy téj sposobności można było także w kilku punktach zrektyfikować granice przyjęte przez ZUBERA dla rozmaitych formacyj i tym sposobem przysposobić te mapy do publikacyi.

Posiedzenie Wydziału matematyczno-przyrodniczego.

Dnia 21 Grudnia 1885 r.

Przewodniczący: Dyrektor Dr. LUDWIK TEICHMANN.

Sekretarz Dr. KUCZYŃSKI zawiadomił Wydział, że XI tom Pamiętnika Wydz. mat.-przyr. w piérwszych dniach bieżącego miesiąca wyszedł z pod prasy.

Digitized by Google

Sekretarz odczytał list z dnia 30 Listopada 1885 r. do Wydziału nadesłany przez p. Radcę kolegijalnego prof. Jerzego Niewodniczańskiego, w którym tenże opisuje bardzo świetne zjawisko gwiazd spadających, obserwowane dnia 27 Listopada 1885 r.

Zjawisko to było obserwowaném przez kilkanaście osób w gubernii wileńskiéj, powiecie dziśnieńskim, majętności Piotra Mirskiego, Hołomyśli; widzialném jednak było i w samym Wilnie oraz wielu innych miejscach na Litwie.

Dzień 27 Listopada był pogodnym, w nocy niebo wyiskrzone, księżyc z wieczora pod poziomem; ciepłomierz wskazywał 12° niżéj zera, w powietrzu kryształki szronu.

O któréj właściwie godzinie rozpoczęło się spadanie gwiazd niewiadomo. Prof. Niewodniczański dostrzegł to zjawisko przypadkowo już po godzinie szóstéj czasu miejscowego (Hołomyśli) i obserwował takowe przez cztéry godziny.

Gwiazdy pojawiały się w różnych punktach nieba i spadały w różnych kierunkach.

Najwięcéj spadało ich prostopadle do poziomu, było jednakże bardzo wiele zostawiających po sobie smugi ukośne, a nawet i równoległe do poziomu. Świetny widok przedstawiały gwiazdy lecące prostopadle ku ziemi, były one jakby race albo kule ogniste rzucane z przestrzeni niebios na padoł ziemski. Szybkość tych meteorów równała się szybkości zwykłych rac puszczanych w górę. Barwa ich była żółto-błękitnawa; natomiast barwa gwiazd przebiegających ukośnie albo poziomo była czerwona, iskrząca się. Wszystkie te gwiazdy zostawiały za sobą dosyć długie smugi iskier, które po zniknięciu gwiazd przez kilka sekund pozostawały widzialnemi na niebie. Pojawianie się tych ognistych meteorów wysoko nad poziomem następowało nagle, jakby błyskawica, — i to nie w jednym tylko punkcie, ale naraz

Digitized by Google

w różnych punktach nieba. Wielkość gwiazd była rozmaita, bo począwszy od piérwszéj wielkości, aż do drobnych, niby iskier elektrycznych. Ilości gwiazd spadających dokładnie obliczyć było niepodobna: biorąc jednak w przybliżeniu, że spadało ich 8 do 12 na sekundę, ilość ta wyniosłaby 36000 na godzinę.

Spadanie to obfite gwiazd trwało do godziny 12-téj w nocy. Po 27 Listopada nocy były całkiem pochmurne.

Prof. Dr. Karliński wyjaśnia, że tego samego dnia to zjawisko widziane było w krajach zachodnich i północnych Europy, a o ile pogoda dozwalała, także we Włoszech i w środkowéj Europie. Był to bowiem zapowiedziany powrót szczątków komety Biela, który się powtórzy znowu 27 Listopada 1898 roku, a był już obserwowanym w roku 1872.

Sekretarz odczytał list p. Uhlworma redaktora pisma „*Botanisches Centralblatt*“ w Kassel z prośbą o nadsyłanie mu sprawozdań z posiedzeń Komisyji fizyjograficznéj i rozpraw botanicznych nadsyłanych Akademii Umiejętności. — Rzecz oddano prof. Dr. Rostafińskiemu do sprawozdania na najbliższém posiedzeniu Wydziału.

Sekretarz przedstawił rozprawę p. A. J. Stodółkiewicza pod tytułem: „Przyczynek do nauki o całkowaniu równań różniczkowych linijowych rzędu drugiego“, któréj treść autor wyłożył w następujących wyrazach.

Roztrząsam ogólne równanie linijne rzędu drugiego

$$\frac{d^2y}{dx^2} + X_1 \frac{dy}{dx} + X_2 y = 0,$$

w którém przyjmując

$$\frac{dy}{dx} = y',$$

Digitized by Google

tworzę jedno równanie sposobem D'ALEMBERTA

$$\frac{dy'}{dx} + k\frac{dy}{dx} = -X_1 y' - X_2 y + ky'.$$

Ostatnie równanie całkuję, przypuszczając, że

$$\frac{dk}{dx} + kX_1 - k^2 - X_2 = 0.$$

Daléj przekształcam powyższe równanie za pomocą podstawienia

$$k = K + \frac{X_1}{2}$$

i znajduję trzy warunki całkowalności.

Po I-sze:

$$\frac{1}{2}\frac{dX_1}{dx} + \frac{X_1^2}{4} - X_2 = 0 \text{ lub ilości staléj.}$$

Po II-gie:

$$\frac{1}{2}\frac{dX_1}{dx} + \frac{X_1^2}{4} - X_2 = Ax^{-2}.$$

Po III-cie:

$$\frac{1}{2}\frac{dX_1}{dx} + \frac{X_1^2}{4} - X_2 = Bx^{\alpha},$$

tudzież

$$\alpha = \frac{-4i}{2i \pm 1}.$$

Prof. Dr. KUCZYŃSKI zdał sprawę z pracy Prof. Dra K. OLSZEWSKIEGO pod tytułem: „Zestalenie fosforku wodu i fluorku wodu, jakotéż oznaczenie ich punktów marznięcia."

Digitized by Google

Sekretarz odczytał następujący list złożony dnia 14 Grudnia 1885 r. do aktów Wydziału przez Dra A. Jaworowskiego.

Dotychczasowe spostrzeżenia i wyniki względem znajomości i anatomii Mesostomum personatum. *O. Sch.*

W ostatnich dniach podał Braun niektóre wyniki z badań anatomicznych nad *Mesostomum personatum* (*Zoologischer Anzeiger* z dnia 7 grudnia 1885), które ma według niego występować w różnych gatunkach (*Arten*). Niewiedząc o jego kilku nowo znalezionych gatunkach *M. personatum* (gdyż większa jego praca wyjdzie dopiéro z druku), pospieszam z doniesieniem, że w przeciągu tego lata przekonałem się, że i wirki (*Turbellaria*) wód słodkich również zmieniają swoje ubarwienie według warunków bytu, a mianowicie *Planaria torva* jak *Polycoelis nigra*, a *M. personatum* występuje nie tylko tak jak dotychczas w Francyi i w Niemczech czarno ubarwione, lub jak O. Schmidt w okolicy Gracu spostrzegł zielone, lecz w rozmaitych odcieniach żółto-szarawego, brunatnego i ciemno-niebieskiego koloru. Również podaję wyniki, do których dotychczas doszedłem nad anatomiją *M. personatum*.

Są one następujące:

1) U młodych *M. personatum* barwik pojawia się na obu bokach ciała, gromadzi się i zbliża ku linii środkowéj. Jest on według sposobu życia rozmaity, w jednych tylko brunatny lub zielonawy, w drugich od strony grzbietnéj brunatny, zaś od strony brzusznéj niebieski, z których jeden tylko przeważa.

2) Komórki naskórkowe nie mają barwiku, lecz w nich i pomiędzy niemi znajdują się laseczki.

Digitized by Google

3) Połyk *(Pharynx)* u młodych zaledwie z jaj wylęgniętych *M. personatum* znajduje się w tylnéj części ciała, przedstawia się wtedy jak *Opistomum*.

4) Otwór naczyniowodny, przez O. SCHMIDTA najpiérw widziany, znajduje się u młodych bliżéj ócz, aniżeli połyku, późniéj pomiędzy pierwszemi, a drugim w samym środku.

5) Pod naskórkiem znajdują się mięśnie podłużne i poprzeczne (okrężne) ze sobą w rozmaity sposób anastomozujące, wskutek czego powstał siecisty pokład włókien mięsnych.

6) U zarodka przednia część jamy odżywczéj jest większa aniżeli tylna, u dorosłych okazów rzecz ma się odwrotnie.

7) Pokład brzuszny miąszu ciała w stosunku do grzbietnego silnie rozwinięty. W pierwszym tuż za połykiem znajduje się narząd płciowy.

8) Połyk jest siecią, któréj włókienka wewnętrzne i zewnętrzne przylegają do siebie i tworzą pokład siecisty wewnętrzny lub zewnętrzny. Oba pokłady anastomozują za pomocą bardzo długich rozgałęzionych włókienek, pomiędzy któremi znajdują się gruczołki komórkowe.

9) Układ naczyniowodny składa się z dwóch pni głównych, które dzielą się na przednie i tylne. Przednie prawdopodobnie mają ujście, jak O. SCHMIDT nadmienia, w otworku znajdującym się pomiędzy oczyma i połykiem, przedtém jednak oddają gałązki aż do ócz się ciągnące.

10) Ściany jajnika, pęcherza nasiennego, zbiornika nasiennego, przewodów i t. p. składają się z gęstéj sieci włókienek mięsnych, z których niektóre tak się ułożyły, iż na pozór się wydaje, jakoby istniały przedługie włókienka mięsne podłużne i okrężne *(Ringmuskel)*.

Digitized by Google

POSIEDZENIE ADMINISTRACYJNE
w dalszym ciągu poprzedzającego.

Sekretarz odczytał ocenę wyżéj wspomnionéj pracy (w protokole posiedzenia poprzedzającego zwyczajnego) p. A. J. Stodółkiewicza przez Członków Wydziału Prof. Dra Zajączkowskiego i Prof. Frankego. Zgodnie ze zdaniem Sprawozdawców odesłano tę pracę do Komitetu wydawniczego.

Również odesłano do Komitetu wydawniczego pracę na posiedzeniu poprzedzającem zwyczajném przedstawioną Prof. Dra Olszewskiego. List zaś Dra Jaworowskiego i wiadomość o zjawisku gwiazd spadających, przesłaną w liście prof. Niewodniczańskiego, polecono umieścić w sprawozdaniu z poprzedzającego posiedzenia.

Odczytano także i przyjęto protokół z posiedzenia administracyjnego, odbytego d. 20 Października 1885 r.

Nakoniec przesłano także do Komitetu redakcyjnego prace przedstawione na posiedzeniu d. 20 Listopada 1885 r., mianowicie: *a)* Prof. Dra Olszewskiego, *b)* Prof. Dra Szajnochy, i *c)* Prof. Dra A. Altha.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google